Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

FRANKFURT AM MAIN

GROSSE DEUTSCHE RUNDFUNK-, FERNSEH- UND PHONO-AUSSTELLUNG

2. – 11. AUGUST 1957

Den FRANZIS-VERLAG finden Sie in Halle 3, Stand 380

Stereodyn-Schaltung
Neue Röhren für Autosuper
Schwebungssummer mit L-Abstimmung
Phonokoffer

1. AUG.-HEFT 15 1957

PREIS: 1.20 DM

FRANZIS

RÖHREN-HANDBUCH

Von Ingenieur Ludwig Ratheiser

2. Auflage. 320 Seiten Großformat mit rund 2600 Bildern, davon 820 Textbildern, 1500 Sockelschaltungen und 360 Röhrentafeln sowie 21 Tabellen.
In Lumbeck-Bindung 26.80 DM

Zur Saison 1957/58 erschien die neue Ausgabe dieses großen Röhrenbuches, dessen 1. Auflage in viele Labors Eingang fand und das sich wegen seiner klaren und zuverlässigen Darstellung, seiner ungeheuren Fülle von Daten und technischen Angaben, seiner übersichtlichen Gliederung und wegen seiner zahlreichen Schaltungen viele Freunde erworben hat. Die neue Auflage ist bis auf den jüngsten Stand ergänzt.

RADAR

in Natur, Wissenschaft und Technik
Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit über 30 Bildern und 2 Tabellen.
Preis 2.20 DM

Aus dem Inhalt: Was heißt RADAR? - Verschiedene Radarverfahren und ihre Wirkungsweise - „Radar" in der Natur - Die technischen Radargeräte und ihre Entwicklung - Funkortung zu Lande, zu Wasser und in der Luft - Wissenschaftliche Anwendungen in Geophysik, Meteorologie, Astronomie u. a. m. - Ausblick.

TAXLISTE

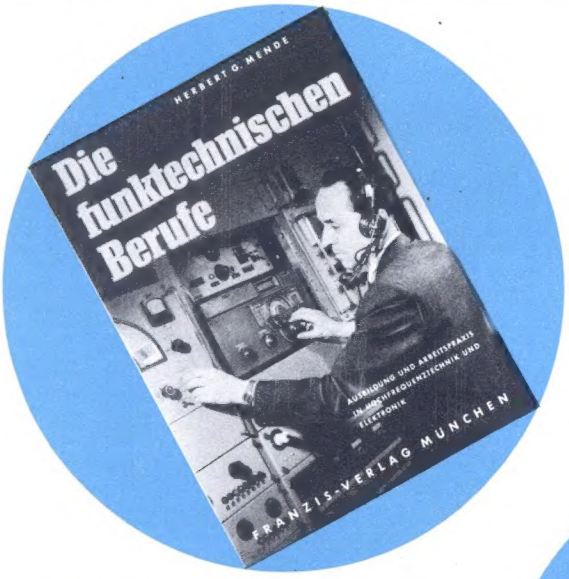
für Rundfunk- und Fernsehempfänger
5. Ausgabe 1957/58 · Preis 4.40 DM

Diese in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. herausgegebene Taxliste, die überall im Handel für die Bewertung zurückzunehmender Geräte verwendet wird, enthält in diesem Jahr erstmals auch Fernsehempfänger. Ihre Verwendung ist für jeden Radiohändler unerläßlich.

Elektronische Speisegeräte

von Dr. Karl Steimel
246 Seiten mit 116 Bildern · **In Ganzleinen 16.80 DM**

Das für den elektronischen Gerätebau und für die Meßtechnik immer wichtiger werdende Gebiet der elektronischen Speisegeräte — d. h. die Technik der konstanten Netzanschlußgeräte — findet hier seine zusammenfassende und weitgehend erschöpfende Darstellung aus der Feder eines weithin bekannten Röhrenfachmannes.



IN FRANKFURT: HALLE 8 STAND 308

Die funktechnischen Berufe

von Herbert G. Mende
88 Seiten mit 10 Bildern und 8 Tabellen · **Preis 4.20 DM**

Dieses Buch unterrichtet über a l l e funktechnischen Berufe und über die zu ihnen führenden Ausbildungswege, wobei die ingenieurmäßigen Tätigkeiten in Funk- und Fernsehtechnik und in der Industrie-Elektronik im Vordergrund stehen.

Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers

Vom Lehrling zum Meister. Von Dipl.-Ing. Georg Rose
144 Seiten mit 2 Tafeln · **Preis 2.80 DM**

Dieses Buch unterrichtet über die handwerklichen Berufe des Radio -und Fernsehtechnikers, die Lehr- und Gesellenzeit, die Meisterprüfung — kurz, es ist ein in jeder Hinsicht auskunftsbereiter Wegweiser für Lehrlinge, Gesellen und Meister und für alle, die es werden wollen.

FRANZIS-STANDARD WERKE

Funktechnik ohne Ballast

Von Ing. Otto Limann.
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger. **3. und 4. Auflage.** 208 Seiten mit 393 Bildern und 7 Tafeln.
In Ganzleinen 14.80 DM

Fernsehtechnik ohne Ballast

Von Ing. Otto Limann.
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. 220 Seiten mit 252 Bildern.
In Ganzleinen 14.80 DM

Die Kurzwellen

Von Dipl.-Ing. F. W. Behn u. W. W. Diefenbach.
4. Auflage. 256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen. **In Ganzleinen 16.— DM**

Der Fernseh-Empfänger

Von Dr. Rudolf Goldammer.
2. Auflage. 184 Seiten mit 275 Bildern und 5 Tabellen. **In Ganzleinen 14.— DM**

Leitfaden der Radio-Reparatur

Von Dr. Adolf Renardy.
288 Seiten mit 147 Bildern und 14 Tabellen.
In Ganzleinen 17.— DM

Röhren-Taschen-Tabelle

6. Aufl. 164 Seiten mit vielen Sockelschaltungen.
Preis 4.90 DM

FRANZIS-VERLAG
MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35

FRANZIS-FACHBÜCHER erhalten Sie in jeder Buchhandlung und in vielen Fachhandlungen. Bestellungen können auch unmittelbar an den Verlag gerichtet werden.

IN ALLER WELT - FÜR JEDEN FALL

AKG

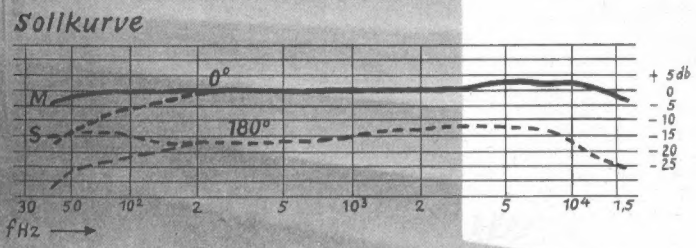
MIKROFONE

D 19 B

Dyn. Breitband-Cardioid-Mikrofon

umschaltbar für Sprache- und Musikaufnahmen

Erst mit diesem neuartigen Richtmikrofon erreichen Sie die letztmögliche Aufnahmequalität Ihres Heimtonbandgerätes



Frequenzbereich: 40-16000 Hz
Frequenzgang: entsprechend der Sollkurve ± 3 db
Richtcharakteristik: nierenförmig
Auslöschung: 15 db
Innenwiderstand: 200 Ohm
Empfindlichkeit: 0,18 mV/μ bar

Preiswert!

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TELEFON 592519 · FERNSCHREIBER 0523626

Von der Röhre
bis zur Antenne

alles aus einer Hand:

vollständige Sender- und
Antennenanlagen
bis zu den größten Leistungen
für alle Wellenbereiche,
einschließlich moderner Licht-
und Kraft-Installationen,
Schalt- und Transformatoren-
Stationen, Sende-, Gleichrichter- und
Spezialröhren,
Richtfunk- und Funksprechgeräte

38601

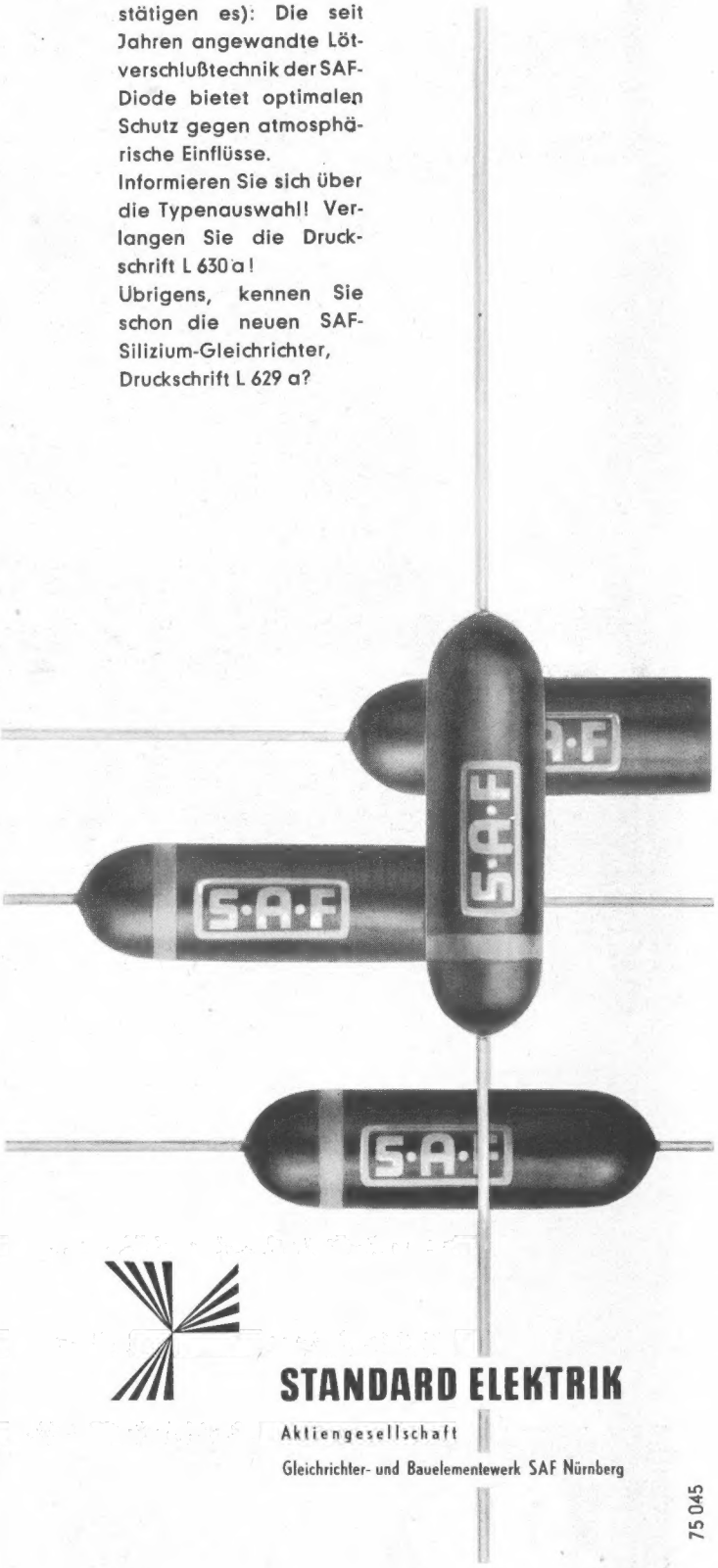
BBC

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM

in Frankfurt: Halle 3, Stand 340

Neue SAF-Dioden!

Die elektrischen Daten konnten wesentlich verbessert werden: Ein kleineres Typensortiment genügt für den gesamten Anwendungsbereich.
Und besonders wichtig ist (die neuesten Erfahrungen im Ausland bestätigen es): Die seit Jahren angewandte Lötverschlußtechnik der SAF-Diode bietet optimalen Schutz gegen atmosphärische Einflüsse.
Informieren Sie sich über die Typenauswahl! Verlangen Sie die Druckschrift L 630 a!
Übrigens, kennen Sie schon die neuen SAF-Silizium-Gleichrichter, Druckschrift L 629 a?



STANDARD ELEKTRIK

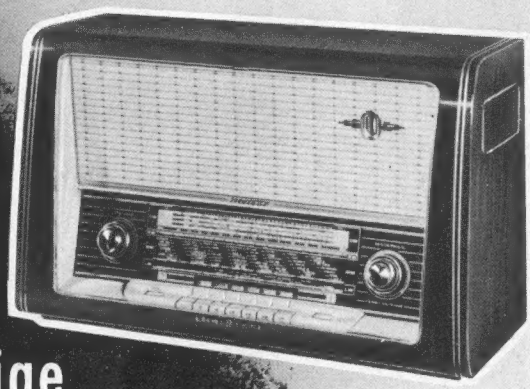
Aktiengesellschaft

Gleichrichter- und Bauelementewerk SAF Nürnberg

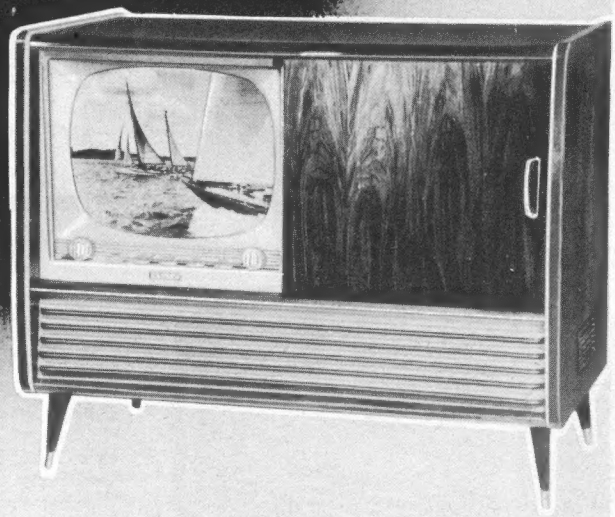
75 045

Verkaufs-Trümpfe,

von denen man sprechen wird!



Großsicht-Skala
Leuchtband-Anzeige
Magischer Klangmixer
Neuartige Schwenkskala
3 D-Zaubertaste
Gegentakt-Endstufe
3 D-Posaunen



Über unser vollständiges Geräteprogramm 1957/58 informiert Sie unser soeben erschienener „Neuheiten-KURIER"

LOEWE OPTA

Werke in:
Berlin/West
Kronach/Bay.
Düsseldorf

Sie finden uns in Frankfurt/M. in Halle 2, Stände 207, 220, 229

GOSSEN **Transistor-Tester**

Ein handliches Gerät zur schnellen Prüfung von Flächentransistoren bis 100 mW Verlustleistung.

Prüfung der wichtigsten Transistor-Kenndaten. Stromverstärkung Beta und Collector-Restrom J'co in Emitterschaltung.

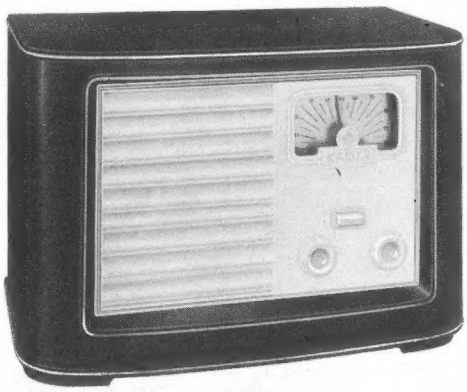
Meßbereiche

Stromverstärkung Beta 0 . . . 100,
und 0 . . . 200

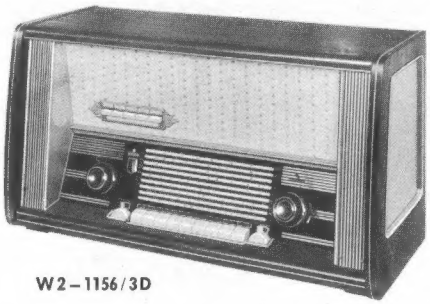
Collector-Reststrom J'co 0 . . . 1000 µA

GOSSEN

P. GOSSEN & CO. · GMBH · ERLANGEN · ELEKTRISCHE MESSGERÄTE

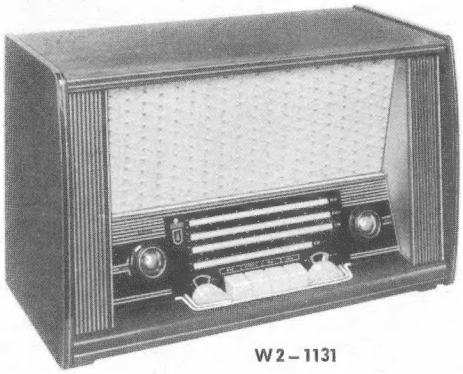


B 1021



W2 – 1156/3D

W2 – 1156/
3D-Phono



W2 – 1131

Aus unserem Export-Programm

B 1021 6-Kreis-Super für Kurz- und Mittelwelle mit 5 Röhren und Batteriebetrieb

W2-1156/3D 10-Kreis-Super mit 7 KW-Bereichen sowie Mittel- und Langwelle. 8 Röhren, 5 Lautsprecher. Wechselstrombetrieb

W2-1156/3D-Phono Luxus-Phonoschrank, Gerätedaten wie W2-1156/3D. Plattenspieler für 10 Platten und 4 Geschwindigkeiten

W2-1159/3D-Phono Daten wie W2-1156/3D-Phono. Einfach-Plattenspieler

W2-1131 6-Kreis-Super mit 6 Röhren für Wechselstrombetrieb. Wahlweise mit 2 KW-Bereichen, Mittel- und Langwelle oder mit 3 KW-Bereichen und Mittelwelle

W2 – 1159/
3D-Phono

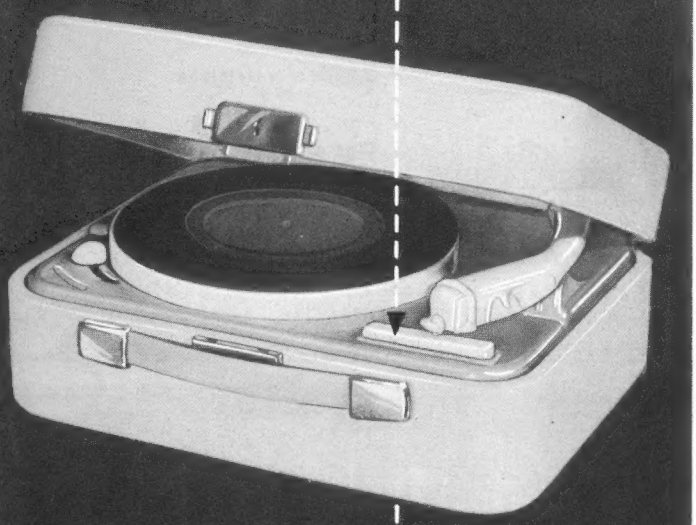
Kaiser-Radio-Werke Kenzingen/Baden

TECHNIK und ÄSTHETIK

vereinen sich in der

WUMO Solorette 2

mit der
Tonarm-
Aufsetztaste



Ausgewählt für die Sonderschau
formschöner Industrie-Erzeugnisse
auf der Deutschen Industrie-Messe
Hannover 1957

VERLANGEN SIE DEN NEUEN PROSPEKT

WUMO-APPARATE-BAU GMBH
STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Peco

SCHWEISSMASCHINEN

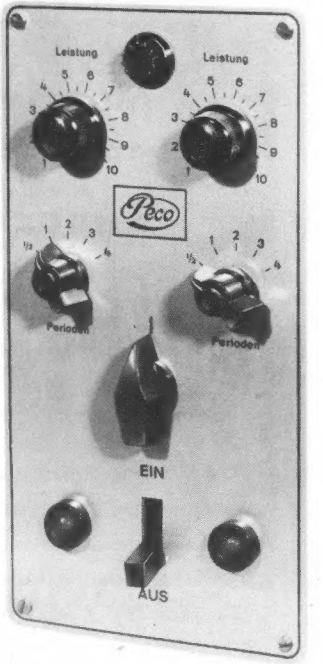
nur in Qualitätsausführung

Vollelektronische Präzisions-Punktschweißmaschine Modell FP 1

ohne mechanisches Schaltschütz, Stufenschalter, asynchrones Relais.

mit Regelung von Schweißstrom und Schweißzeit (1/2, 1, 2, 3, 4 Perioden) durch Phasenanschnitt, synchroner Schaltung durch Röhre, austauschbaren Steuereinschüben, Tischumschalter für zwei vorgewählte Schweißleistungen und Schweißzeiten.

für Fein- und Feinstpunktschweißungen vorwiegend haardünner Drähte und Metallfolien z. B. in der Glühlampen- und Röhren-Industrie, sowie in der mechan., optischen und Elektro-Industrie, höchste Schweißpräzision, Schweißgeschwindigkeit und Geräuschlosigkeit, max. Schweißleistung:



Frontplatte des Steuergerätes

Fe 1,0 + 1,0 mm, Ms. 0,6 + 0,6 mm, Al 0,5 + 0,5 mm.

Ferner liefern wir – ebenfalls für Feinstpunktschweißaufgaben – Schweißgeräte mit Handzangen, Tischmaschinen für stärkere Schweißungen, ausgerüstet mit vollelektronischen Steuergeräten in tragbarer Kofferausführung.

Besuchen Sie uns bitte auf der Rundfunk-Ausstellung in Frankfurt/Main, Halle 7, Stand 724

PECO Elektrische Schweißmaschinenfabrik
Rudolf Bocks, München-Pasing

bei den neuen

HYDRA WERK

METALLPAPIER (MP)-KONDENSATOREN

Mehrlagig
in allen Spannungsreihen

Kapazitätsstabil
bei jeder Betriebsart

Isolationssicher
unter allen Betriebsbedingungen

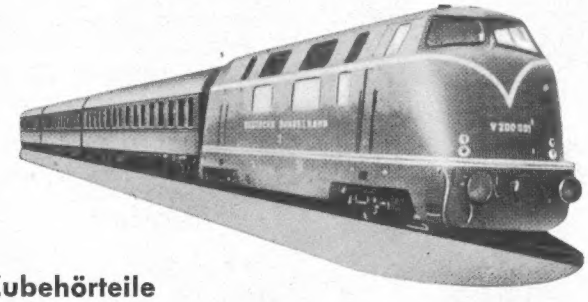
HYDRA-MP-Kondensatoren sind neuerdings in allen Spannungsreihen bei unveränderten Abmessungen **mehrlagig** aufgebaut und darüber hinaus **äußerst verlustarm,** da sie mit einem Tränkmittel niedriger DK imprägniert sind.

HYDRA-MP-Kondensatoren werden hergestellt nach DIN 41196/41197 im zylindrischen Gehäuse und im rechteckigen Gehäuse.

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 20

Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung
Frankfurt/M, Halle 7, Stand 760

Im Dienst des Verkehrs



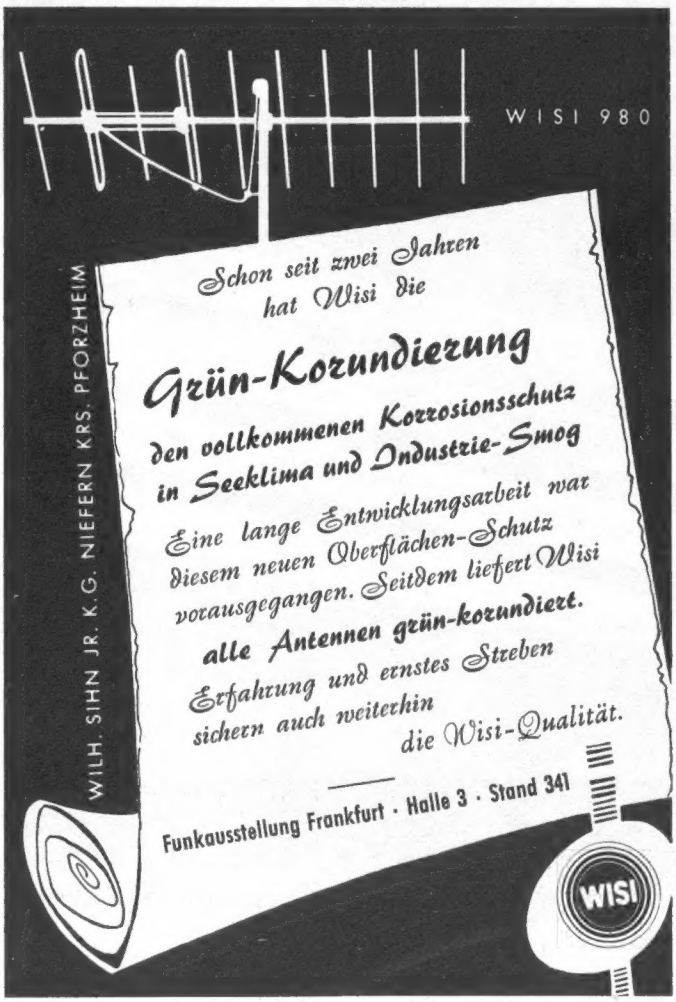
Zubehörteile
für Beschallungs- und Funkeinrichtungen in Ferntriebzügen und anderen Verkehrsmitteln mit Erzeugnissen von:

ISOPHON Lautsprecher — **für jeden Verwendungszweck**

LABOR W — **Dyn. Tauchspulen-Mikrophone »Allen voran!«**

TUCHEL-KONTAKT — **Der elektrische Patent-Kontakt**

HERMANN ADAM · München 15, Landwehrstr. 39
WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE



Monarch

FUL-FI
TONKAPSEL
High-Fidelity
TC 8M

Noch wertvoller - noch begehrenswerter wird ein Musikschrank mit Monarch durch diese neue FUL-FI-Tonkapsel. Deutsche Hersteller von Rang und Namen verschaffen durch Monarch mit FUL-FI-Tonkapsel den Käufern vollendeten Musikgenuß! Ein Grund mehr für Sie, Musikschränke und Phonovitrinen mit Monarch zu bevorzugen.

Besuchen Sie uns bitte in Frankfurt, auf der Ost-West-Achse, gegenüber der Paulskirche am Parkplatz

Der preisgünstige, zukunftssichere Wechsler mit 4 Geschwindigkeiten überzeugend in Qualität und Funktionssicherheit

BSR

Monarch

GEORGE SMITH GMBH · FRANKFURT/M
Großer Kornmarkt 3-5 · Telefon 2 35 49, 2 36 49
KUNDENDIENST IN GANZ DEUTSCHLAND

neu

DAIMONA - *Premiere in Frankfurt*

Zum ersten Mal zeigen die DAIMON-Werke einen eigenen Kofferempfänger. Erfahrene Techniker gingen einen neuen Weg, sie entwickelten von der Kraftquelle her ein leistungsstarkes Batteriegerät.

Was ist DAIMONA?

DAIMONA ist ein Kofferempfänger für Batteriebetrieb. Das Gerät hat 6 Kreise, 4 Röhren, Mittel- und Langwelle, eingebaute Ferrit-Stabantenne, Hochleistungslautsprecher in einem handlichen, klangtragenden Koffer mit Kunstlederbezug.

DAIMONA spielt mit der neuen, kombinierten Anoden-Heizbatterie 90/1.5 V „DAIMON 16 159" volle 200 Stunden klangrein und lautstark. Der DAIMONA-Empfänger kostet nur DM 116.50, die Batterie nur DM 12.50.

DAIMONA vereint niedrigen Anschaffungspreis und geringe Betriebskosten mit hoher Leistung.

Sie finden DAIMONA

auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- u. Phono-Ausstellung in Frankfurt vom 2. – 11. August in Halle 7, Stand 771.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

DAIMON

DAIMON-WERKE GMBH Berlin-Reinickendorf 1, Alt-Reinickendorf 25-27
DAIMON GMBH Rodenkirchen-Köln, Hauptstraße 128

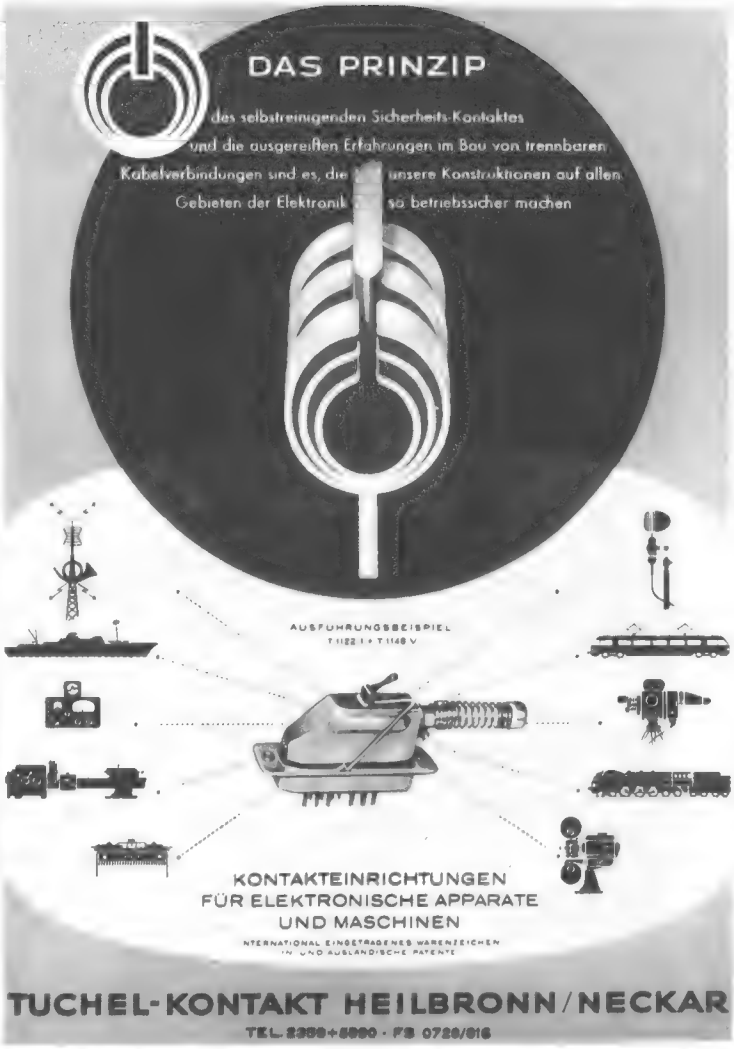
DYNAMIC 2 magische Augen
Expander
MIT DYNAMIC-REGISTER
UND DYNAMIC-ANZEIGE
DM 478.-
STEREODYN
-RAUMAKUSTIK
KÖRTING
›Dynamic 830 W‹
HALLE 3 STAND 381
EIN BAHNBRECHENDER ERFOLG MODERNER RUNDFUNKTECHNIK
FERNSEHEN · RUNDFUNK · MAGNETTON KÖRTING
Halle 3, Stand 381

Goldring
GOLDRING
PHONO-GERÄTE
in
aller
Welt
Phono-Geräte mit Netz-,
Batterie- u. Federwerk-Antrieb
3- u. 4tourig
mit u. ohne Verstärker
Leicht-Tonabnehmer
UKW- u. Fernsehantennen
Gebrüder Scharf Nachf. · Inh. Sadowski
ESSLINGEN/N.-BERKHEIM
50 Jahre
1907 - 1957
Funkausstellung Frankfurt am Main · 2.—11. August 1957
Halle 7 · Stand 772a

Hoptix
Hopt
Leuchtkraft
aus der
Steckdose!
Die neue
Hoptix-
Taschenlampe
Brenndauer 100 Minuten
aufzuladen an jeder Steckdose 110-230 Volt Wechselstrom
Durch eingebaute Sicherung
unbegrenzt haltbar
Jeder Batteriekauf entfällt
Lieferbar in 4 Farben (auch zweifarbig)
Karl Hopt GmbH, Schoerzingen/Württ.
Radiotechnische Fabrik
Germany
Zur Industrie-Messe Hannover Halle 11, Stand 724

7
AUF EINEN STREICH...
können auch Sie treffen, wenn Sie die Vorteile der Hirschmann-Ausbauserie für Fernseh-Clap-Antennen ausnützen. Aus einer Antenne, der Fesa 3 B, zaubern Sie mit Hilfe von drei Zusätzen im Handumdrehen 5 weitere Antennen, so daß Sie für die verschiedensten Empfangsverhältnisse gewappnet sind. Der 7. Streich: einfachste Montage durch vormontierte Elemente und Abstimmung auf den gewünschten Kanal durch Biegeenden. Prospekt DS 2.
RICHARD HIRSCHMANN · RADIOTECHNISCHES WERK · ESSLINGEN/N
Hirschmann-Antennen
Funkausstellung Frankfurt, Halle 3, Stand 338

FERNSEHANLAGEN
FUNKSPRECH-
GERÄTE
Elektro
AKUSTIK
TE KA DE
NÜRNBERG 2
DIODEN
TRANSISTOREN


DAS PRINZIP
des selbstreinigenden Sicherheits-Kontaktes
und die ausgereiften Erfahrungen im Bau von trennbaren
Kabelverbindungen sind es, die unsere Konstruktionen auf allen
Gebieten der Elektronik so betriebssicher machen
AUSFÜHRUNGSBEISPIEL
KONTAKTEINRICHTUNGEN
FÜR ELEKTRONISCHE APPARATE
UND MASCHINEN
TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/NECKAR

ISOPHON
Lautsprecher
High Fidelity
nach Ihrer Wahl
1 Druckkammer-Hochmittelton-Breitstrahler
Typ DHB 6/2–10
Frequenzbereich 1000–16 000 Hz
belastbar: einzeln 6 Watt,
mit Tiefton bis 15 Watt
DM 96,—
2 High Fidelity-Kombination „Druckstrahler"
Typ K 3031
Frequenzbereich 40–16 000 Hz
12 Watt
DM 199,50
3 High Fidelity-Kombination „Druckstrahler"
Typ G 3037
Frequenzbereich 30–16 000 Hz
15 Watt
DM 241,—
Typ G 3037
Typ K 3031
Typ DHB 6/2–10
ISOPHON-WERKE G.M.B.H., BERLIN-TEMPELHOF
Zur Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Frankfurt/Main, Halle 3, Stand 353

Ein preiswertes, leistungsfähiges Tonband-Koffergerät mit natürlicher Klangfülle.

Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen ohne wenden der Bandspulen. Zwei Stunden Spielzeit pro Bandspule. Eleganter, formschöner Luxuskoffer.

DM 599.–

TONBANDGERÄT

VKS mobile

V. KIRMEYER · SÖHNE
ERDING/OBERBAYERN

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

Rundfunkausstellung Frankfurt-M., Halle 7, Stand 735

SÜDFUNK

5 Südfunkmodelle
5 Spitzenleistungen

Eine neue Serie der in über 50 europäischen und überseeischen Ländern bekannten Südfunkgeräte.

Kleinsuper „Mignon"

Luxus-Super „Maestro"

Exportsuper „Miracle"

Unser Schlager!

Phono-Super „Maestro" mit Plattenspieler-Automat

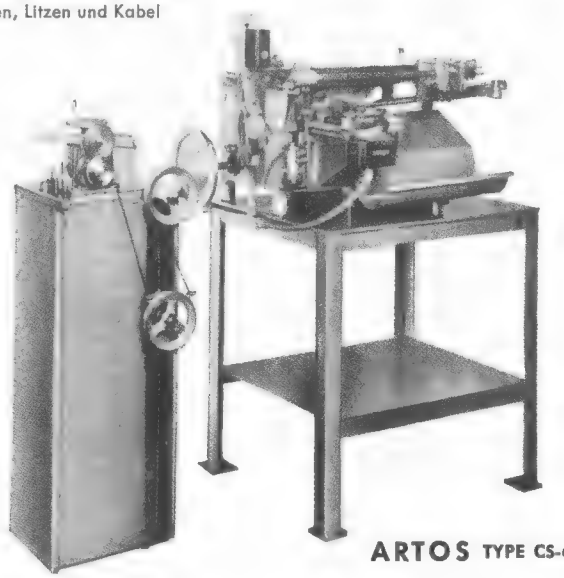
Musiktruhe „Tangö" mit Spitzensuper und automat. Plattenwechsler

Jede Gehäusetype lieferbar in verschiedenen Modellen. Auf jedem Wellenbereich, ob UKW, Kurz-, Mittel- oder Langwelle, jeder Hörer ist von der Leistung der Südfunkgeräte begeistert! Unser Glanzstück Maestro W 816 möchten wir Ihrer besonderen Beachtung empfehlen. Dieses Modell mit abgestimmter HF-Vorstufe und Dreigangdrehko garant. störfreien Ferritantennenempfang.

SÜDFUNKWERK · Dr.-Ing. R. Ott, Stuttgart, Löwentorstraße 18-20

ARTOS **Automatische Drahtschneide-Meß- und Abisoliermaschinen**

für isolierte, feste und flexible Leitungen, Litzen und Kabel



ARTOS TYPE CS-6E

Auch schwere Maschinentypen f. starke Kabel u. große Schnittlängen.

Automat. Drahtschneide- und Biegemaschinen
für die Fertigung von **Radio-Widerständen, Kondensatoren** und **Empfängern.**

Automatische Maschinen zur Herstellung von Glühlampen, Radioröhren usw.

GUSTAV BRÜCKNER, COBURG-NEUSES F

NEUBERGER

Vielfach-Messgerät

„TESTAVO"

57 MESSBEREICHE

12 Gleichstrom-Messbereiche: 30 µA . . . 1200 mA
11 Wechselstrom-Messbereiche: 120 µA . . . 1200 mA
11 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 33333 Ω/V) 60 mV . . . 1200 V
10 Gleichspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω/V) 1,2 V . . . 1200 V
10 Wechselspannungs-Messbereiche: (Ri = 10000 Ω/V) 1,2 V . . . 1200 V
3 Widerstands-Messbereiche: 100 Ω/100 KΩ/10 MΩ
Anzeigegenauigkeit: Gleichstrom ± 1 % vom Skalenendwert.
Wechselstrom v. 30 bis 15000 Hz bei unverzerrter Kurvenform ± 1,5 % vom Skalenendwert. Skalenbogenlänge 125 mm
Abmessungen ca. 215 x 272 x 110 mm

NEUBERGER MÜNCHEN 25

KURZ UND ULTRAKURZ

Neuer Normenwandler für die Eurovision. Die Fernseh GmbH lieferte der Deutschen Bundespost einen neuen, qualitativ erheblich verbesserten Normenwandler. Die Anlage besteht aus einem auf die drei europäischen Fernseh-Bildnormen umschaltbaren Empfänger (405, 625, 819 Zeilen) höchster Qualität und eine *Vidicon-Kamera*, die das auf dem Schirm erscheinende Bild mit der gewünschten neuen Norm (in der Regel also 625 Zeilen) aufnimmt. Bisher war in ähnliche Anlagen das nicht immer befriedigende Image-Orthikon eingebaut. Eine gleiche Anlage erhält die schweizerische Postverwaltung, die eine Direktverbindung vom La Dôle nach Frankreich einrichtet.

Fernsehstadt in München. Der Bayerische Rundfunk bereitet im Hinblick auf das 1961 anlaufende Zweite Fernsehprogramm die großzügige Erweiterung des Fernsehstudios in Freimann vor. Ein 110 m langer und 12 m hoher Trakt wird sechs Sende-Studios aufnehmen, denen sechs etwa gleichgroße Proben-Studios vorgelagert sind. In den Kellern sind Werkstätten und Magazine vorgesehen. Ein dreigeschossiger Anbau wird die technischen Räume mit der Schaltzentrale enthalten; ein weiteres Gebäude soll die Filmabteilung beherbergen. Insgesamt wird sich die Studiogrundfläche von jetzt 800 qm auf 2500 qm erweitern.

SFB zieht an der Masurenallee ein. Das vor einem Jahr von den Russen freigegebene Funkhaus an der Masurenallee in Berlin-Witzleben wird nunmehr vom Sender Freies Berlin bezogen werden. Die Kosten für die baulichen Reparaturen übernimmt die Bundesregierung als Hausherr, während die technischen Einrichtungen teilweise aus den bisherigen Studios des SFB mitgebracht werden können. Ein Teil der Räume im großen Funkhaus bleibt für die noch einzurichtende Redaktion des vielbesprochenen Langwellensenders zur Verfügung.

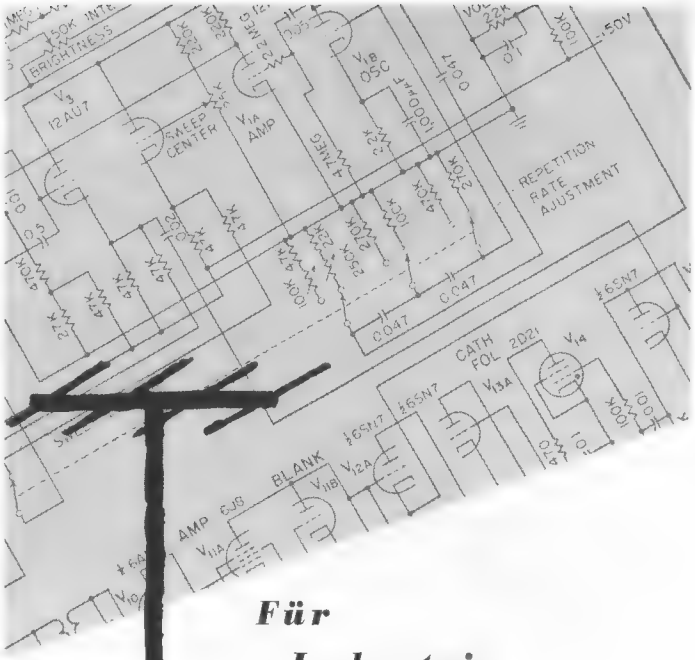
Das „elektronische Hotel". Das neue 1200-Zimmer-Hotel „Queen Elisabeth" in Montreal (Kanada), dessen Baukosten mit 20 Millionen Dollar genannt werden, ist sozusagen vollelektronisch. In jedem Zimmer befinden sich ein auf sechs Kanäle umschaltbares Fernsehgerät zuzüglich einem siebenten Kanal für hotel-interne Übertragungen, ferner ein Empfänger für vier Rundfunkprogramme und eine Rufanlage. Das Licht in den Korridoren usw. wird von einem elektronischen Dämmerungsschalter ein- und ausgeschaltet, und elektronische Temperaturregler betätigen ebenso automatisch die Heizung und die Klimaanlage eines jeden Zimmers. Die Aufzüge werden von kleinen Schaltgeräten derart gesteuert, daß sich jeder Aufzug die während einer Fahrt einlaufenden Anforderungen „merkt" und anschließend die entsprechenden Fahrten ausführt. Natürlich fehlt in den Konferenzräumen nicht die transistorisierte Übersetzeranlage für die Dolmetscher.

In den USA hat sich der Umsatz von Meßgeräten in den vergangenen Jahren vervierfacht; er wird 1960 etwa 300 Millionen Dollar (= 1,2 Milliarden DM) erreichen. Die Fertigung setzt sich wertmäßig wie folgt zusammen: 7% Breitband-Oszillografen, 0,7 % Meßgeräte für Rundfunksender, 7,6 % normale Oszillografen, 4,8 % Volt/Ohm/Milliamperemeter, 1,7 % Einzelteileprüfgeräte, 9,3 % Maschinenprüfgeräte, 4,1 % Röhren- und Transistorenprüfgeräte, 5,2 % Mikrowellen-Prüfgeräte, 8,6% Signalgeneratoren, 8% Frequenzmeßgeräte, 7% Spezialgeräte, 36 % verschiedene, nicht besonders klassifizierte Prüfgeräte.

Die gedruckte Schaltung gewinnt in den USA weiter an Boden. 1956 wurden 75% aller Rundfunk- und Fernsehempfänger ganz oder teilweise in dieser Technik hergestellt, in diesem Jahr sollen es 90% werden. ✱ Im Mai verzeichneten die **schwedischen Fernseh-Fernempfangsspezialisten** Rekordergebnisse; wie aus einem mit Fotos belegten Beitrag in „Radio och Television" hervorgeht, wurden in Süd- und Mittelschweden in Band I beobachtet: Moskau, Leningrad, Prag, Antwerpen, Budapest (!), Bukarest (!), Lopik/Holland, M. Faito/Italien, Riga, Kreuzberg/Rhön und der Raichberg. ✱ Die große **transkontinentale Richtfunkstrecke zwischen der kanadischen Ost- und Westküste** nähert sich der Vollendung. Neben dem Fernsehprogramm werden zugleich 60 Gesprächskanäle für die kanadische Eisenbahnverwaltung übertragen; jeder davon kann wahlweise auch mit 18 Fernschreibverbindungen beschaltet werden. ✱ Die Svenska Siemens AB, Stockholm, erhielt den Auftrag für den Bau der **Fernseh-Richtfunkverbindung Stockholm–Norrköping–Göteborg–Malmö** mit 16 Relaisstellen im 4000-MHz-Bereich. Die Strecke wird bis Mitte 1958 und damit rechtzeitig zur Übertragung der Spiele der Fußballweltmeisterschaft aus Stockholm auf das Eurovisionsnetz fertig sein. ✱ Die zwischen Dortmund und Karlsruhe verkehrenden F-Züge der Deutschen Bundesbahn „Schwabenpfeil", „Gambrinus" und „Rhein/Main" sind mit **Funksprechgeräten für den öffentlichen Zugtelefonieverkehr** ausgestattet. ✱ In Birmingham wurde ein Krankensaal des Krankenhauses mit **an der Decke hängenden Fernsehempfängern** versehen; der Ton wird jedem Kranken mit einem **„Leisesprecher"** (Kissensprecher) in seinem Bett übertragen. ✱ Nach Berichten aus Luxemburg hat der Werbefernsehsender **Télé-Luxembourg** die Absicht, in nicht zu ferner Zeit **mit Farbfernsehsendungen zu beginnen,** nachdem die Probesendungen befriedigend ausgefallen sind. ✱ Zur Auswertung aller Beobachtungen der Bahn der **künstlichen Erdsatelliten** wurde in den USA eine **elektronische Großrechenanlage** auf 160 qm Fläche aufgestellt. ✱ Auf **1000 Haushaltungen** im Bereich des Westdeutschen Rundfunks entfallen **84 Fernsehgenehmigungen,** dagegen beträgt die ebenfalls auf 1000 Haushaltungen bezogene Fernsehdichte beim Hessischen Rundfunk 60 und beim NDR 42; am geringsten ist sie beim Bayerischen Rundfunk mit 27. ✱ Fünf Krankentransportwagen des Bremer Roten Kreuzes sind mit Philips-**Funksprechanlagen vom Typ Mobilofon 300** ausgestattet worden. ✱ **Der Fernseh-Umsetzer** des SWF oberhalb der Burgruine Landshut bei **Bernkastel-Kues** an der Mosel hat in Kanal 11 seinen Betrieb aufgenommen. ✱ Dreimal fiel ein 23jähriger Schlosser in Rüsselsheim durch die Prüfung der Bundespost, so daß er die Hoffnung auf eine **Kurzwellen-Sendelizenz** aufgeben mußte. Trotzdem baute er sich einen **Schwarzsender** und arbeitete damit. Das Ergebnis: Das Darmstädter Schöffengericht verhängte zwei Wochen Gefängnis . . .

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juli 1957

	A) Rundfunkteilnehmer		B) Fernsehteilnehmer	
Bundesrepublik	13 343 769	(+ 21 035)	867 030	(+ 18 359)
Westberlin	800 088	(– 2 277)	39 713	(+ 846)
zusammen	14 143 857	(+ 18 758)	906 743	(+ 19 205)



Für
Industrie
Forschung
Handel
Behörden
Handwerk

Elektronenröhren und
Halbleiter für alle Zwecke

Bauelemente und Ersatzteile
für alle Gebiete der Funktechnik
und der Elektronik

BÜRKLIN

Großes Lager
kurze Lieferzeiten
günstige Preise

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL
München 15 · Schillerstraße 18 · Fernruf 550340

NORA

Einige Radiogeräte

aus unserem großen Verkaufsprogramm

57/58

BOSTON

Ein Hochleistungssuper, modern und leistungsfähig, 5 Lautsprecher **DM 389,-**

RUMBA

Ein preiswerter Super, zeitlos elegant und technisch hervorragend **DM 323,-**

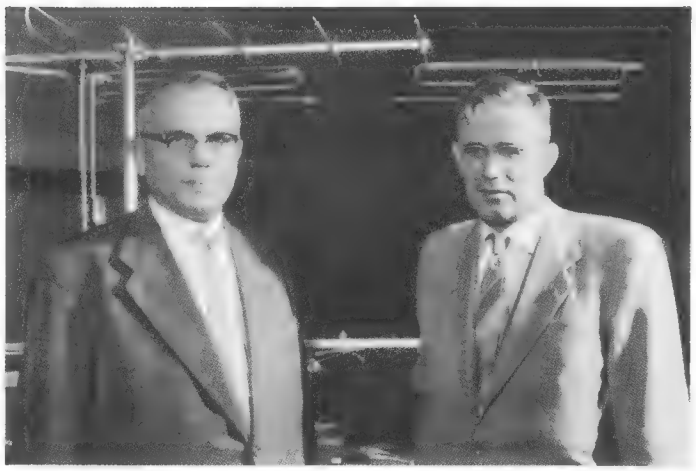
REIGEN

Ein Luxussuper der Sonderklasse, reicher Bedienungskomfort und großzügiger technischer Aufbau, mit Gegentakt-Endstufe **DM 489,-**

Fordern Sie bitte ausführliche Prospekte über unser gesamtes Verkaufsprogramm

HÖR UND SIEH MIT NORA

NORA-RADIO GMBH · BERLIN-CHARLOTTENBURG 4



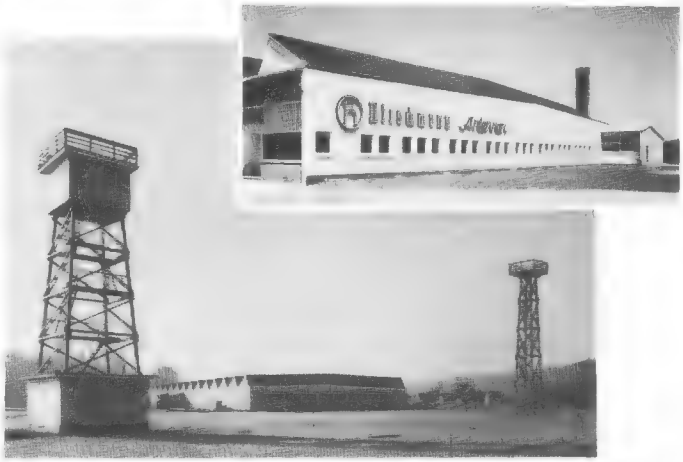
Richard Hirschmann (links) mit seinem Entwicklungsleiter, Dipl.-Ing. Odenwald (rechts)

Richard Hirschmann erweitert seine Fabrikationsanlagen

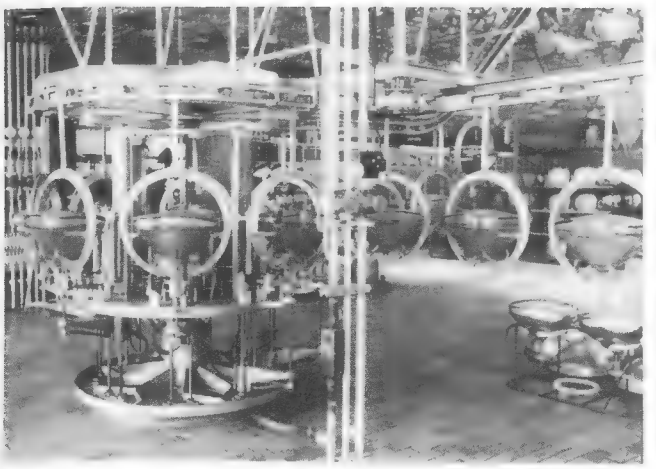
Im lieblichen Neckartal und eingefügt in eine parkartige Landschaft von Wald und Wiesen entstand vor kurzem am Rande der Gemeinde Neckartenzlingen das Zweigwerk III des Radiotechnischen Werkes Richard Hirschmann Eßlingen/N. Damit hat dieser Betrieb, der 1954 sein 30jähriges Bestehen feiern konnte, den bisher schon bestehenden Werken Eßlingen und Mettingen eine modernst eingerichtete Fabrikationsstätte hinzugefügt. Die architektonisch sehr ansprechend ausgeführten Shedbauten enthalten Arbeitsplätze für 300 Menschen in zweckentsprechend abgetrennten Räumen, in denen Büros, Galvanisierung, Automatenfertigung, Kunststoffpresserei und Druckgießerei untergebracht sind. Vor allem der weiträumige Automatensaal macht in seiner Lichtfülle und in der farbig lebhaften Ausstattung deutlich, wie nüchterne Arbeitsräume noch zu einem angenehmen Aufenthalt gestaltet werden können.

Viele, die die ganze Entwicklung unserer Radiotechnik miterlebt haben, werden sich noch an die Leipziger Messe des Jahres 1926 erinnern, als Richard Hirschmann selbst mit seinen Einszwei-Steckern in einer bescheidenen Ausstellungsnische stand. Was er anzubieten hatte, war seine eigene Konstruktion, und es war gleichzeitig das Produkt der Arbeit all seiner Familienmitglieder, die in einer Mietwohnung Stecker montierten. Aus diesem kleinen Artikel ist schließlich das große Werk gewachsen. 1930 bot Hirschmann seine Zimmerantenne „Rac" an und so ging es weiter bis zum heutigen Stand, da nunmehr etwa 1000 Betriebsangehörige auf einer Betriebsfläche von jetzt 12 000 m² rund 14 000 Einzelteile für das gesamte Verkaufsprogramm herstellen. Allein an Fernseh- und Rundfunkantennen werden 66 Grundtypen und insgesamt 202 Einzeltypen fabriziert, zu denen noch 16 verschiedene Autoantennen hinzukommen. Der Anteil der Autoantennen auf dem deutschen Inlandsmarkt hat jetzt 75 Prozent erreicht und mit dem Jahre 1956 konnten rund 600 000 Antennen aller Art verkauft werden. Das gesamte Fabrikationsprogramm vom Stecker bis zur kompletten Gemeinschaftsantennenanlage samt Antennenverstärker umfaßt nicht weniger als 450 verschiedene Artikel, die alle vom Rohstoff an im eigenen Hause hergestellt werden. Ja selbst die Verpackung und einen großen Teil der Drucksachen macht Hirschmann selber.

Ein derart weitverzweigtes Arbeitsgebiet verlangt natürlich auch entsprechende Anlagen und Einrichtungen, vor allem, wenn eigene wissenschaftliche Arbeiten eine gründliche Entwicklung der Erzeugnisse sicherstellen sollen. Da spanlose Verformung, Kunststoffpressen, Spritzen und Druckgießen einen großen Teil der Herstellungsarbeit ausmachen, wurde auch eine eigene Werkzeugmacherei angegliedert, die zusammen mit der Ausbildungswerkstätte für Lehrlinge in dem an guten Vorbildern gewiß nicht armen Eßlinger Industriegebiet besten Ruf genießt. Solche Werkstätten werden den wachsenden Betrieb in seinem Bestreben, die fabrikationstechnische Unabhängigkeit weiter zu sichern, ebenso unterstützen wie im Bemühen, der fortschreitenden Spezialisierung und Präzisierung des radiotechnischen Bedarfes mit einem reichen Angebot entgegenzukommen. Ernst Pfau



Die neue Hirschmann-Fabrik in Neckartenzlingen; unten das Antennen-Versuchsgelände



1500 Bildröhren sind in der Aachener Valvo-Fabrik ständig unterwegs. In diesem Bild passieren sie gerade die vollautomatische Luftspülanlage

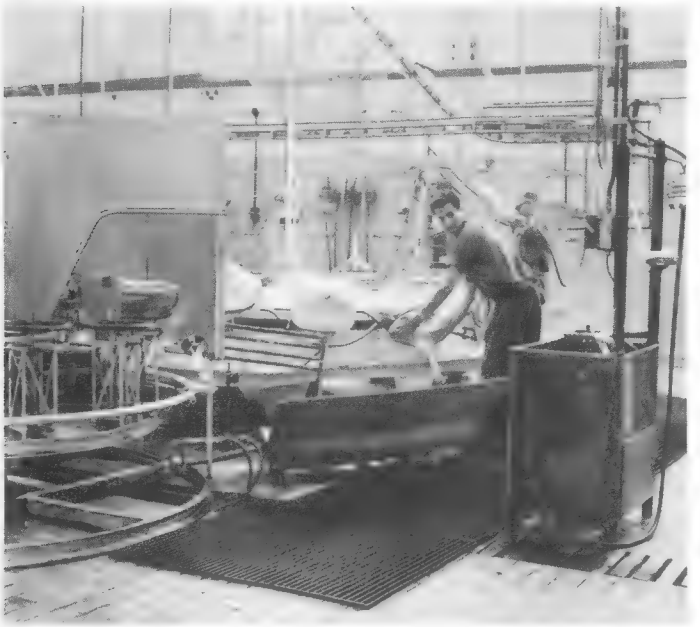
1500 Bildröhren unterwegs

Der erste und sehr nachhaltige Eindruck beim Besuch der Bildröhrenfabrik Aachen der Valvo GmbH ist die Tatsache, daß allein in der Abteilung für 53-cm-Bildröhren ungefähr 1500 solcher Röhren in allen Stadien der Fertigung in den Halterungen der sechs Transportbänder hängen und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit in vielen Windungen und auf verschiedenen Ebenen unermüdlich von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz befördert werden. 1500 Bildröhren – das ist ziemlich genau eine Tagesproduktion der Fabrik. In der zweiten Abteilung werden 43-cm-Bildröhren gefertigt, aber hier ist die Fertigungszahl einer 24-Stunden-Periode höher als in der ersten (man arbeitet in Aachen von Montag Morgen 06.00 Uhr bis Samstag/Sonnabend Abend ohne Pause; der Sonntag gehört der Maschinenüberholung).

Tief beeindruckt verläßt der Besucher das Glaswerk, das die später zusammengeschweißten Kolben und Bildfenster herstellt. Ausgangspunkt ist die riesige Wanne mit rd. 100 t Grauglasschmelze als Inhalt, die pausenlos mit den Rohstoffen beschickt wird und ebenso pausenlos, selbst an den Sonntagen, ihre großen, glühenden Glastropfen in die Formen des umfangreichen Karussells fallen läßt. In einem Arbeitsgang werden Bildfenster und Kolben (ohne Hals) automatisch gefertigt und in einem Tunnelofen langsam auf Normaltemperatur abgekühlt, geprüft und zum Lager gebracht. Das Lager ist wichtig, denn die Glaswanne muß nach 20 bis 24 Monaten – leer und abgekühlt – herausgerissen und neu ausgemauert werden. Das Abkühlen und das Aufbauen erfordern etwa zwei Monate Zeit, und ein weiterer Monat vergeht mit dem fast wissenschaftlich genauen Aufheizen. Während dieser drei Monate steht die Bildröhrenfabrik natürlich nicht still, so daß vor dem Neubau der Glaswanne ein Dreimonatsbedarf an Kolben und Bildfenstern vorhanden sein muß; eine ständige Reserve von diesem Material ist außerdem selbstverständlich.

20 Stunden für eine Bildröhre

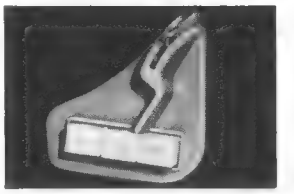
In FUNKSCHAU 1956, Heft 11, Seite 436 bis 438, ist die Bildröhrenfertigung in Wort und Bild bereits einmal beschrieben worden. Wir möchten uns daher nachstehend auf einige besonders interessante Punkte beschränken.



Rechts im Bild Aufbringen des Leuchtstoffes auf den Bildschirm mit einer wässerigen Suspension; links ist ein Karussell sichtbar, auf dem der Leuchtstoff ausgetrocknet wird

Fachleute wählen das Beste

Das Beste in der Konstruktion und das Beste an Präzision. Nur ein Plattenwechsler, der allen Forderungen des Publikums – Bequemlichkeit in der Bedienung, brillante, naturgetreue Klangwiedergabe und größte Funktions-Sicherheit – gerecht wird, kann einer kritischen Untersuchung des Fachmannes standhalten. Der Plattenwechsler DUAL 1004 hält jeder Prüfung stand. Drei Drucktasten (Start - Stop - Repet) ermöglichen jede nur denkbare Schaltung – bequemer und einfacher geht's nicht. Alle drei Tasten gleichzeitig drücken, oder den Tonarm gewaltsam in seiner Funktion behindern: Es passiert gar nichts!



Start: Motor läuft an, Tonarm entriegelt sich, schwingt zur Plattenmitte, setzt mit dem Roll-Pickup auf und tastet sich zum Plattenrand zurück. Start bei laufender Platte bewirkt Sofortwechsel.

Stop: Sofortige Stillsetzung des Gerätes, Rückführung des Tonarmes und Verriegelung auf seiner Stütze.

Repet: Jede laufende Platte (außer der letzten) kann wiederholt werden.

Interessante Kombinationsschaltungen:

Start + Repet: Tonarm schwingt sofort zum Plattenrand zurück und wiederholt.

Stop + Repet: Sofortige Stillsetzung des Wechslers ohne Abwurf der nächsten Platte.

Repet + Start: Neuer Start ohne Plattenwechsel.

Der Plattenwechsler DUAL 1004: Bequem, sicher, wertvoll und – für Sie Gewinn.

Dual 1004

Zur Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Frankfurt am Main finden Sie uns in Halle 3 · Stand 347 · Mittelgang

Gebrüder Steidinger
St. Georgen/Schwarzwald

BEYER

Neuheiten

Studio-Qualität

Dynamische Mikrofone

mit nierenförmiger Richtcharakteristik

mit 8 förmiger Richtcharakteristik

mit kugelförmiger Richtcharakteristik

Die ersten dynamischen Kleinhörer der Welt

Hervorragende Wiedergabequalität

BEYER

HEILBRONN A. N.

Funkausstellung Halle 3, Stand 339 und 367

Nachdem der lange Glashals an den Konus angeschmolzen worden ist, werden auf dem rotierenden Verschmelzungsautomaten Konus und Bildfenster miteinander verbunden. Die Kolben verschwinden fast in den wehenden und zischenden Gasflammen, und kurz vor dem Ende dieser Prozedur wird in den Konus mit einem Gasschneidebrenner das Loch für den Anodenanschluß eingestanzt. Bei diesem Arbeitsgang hebt man – und das war besonders bemerkenswert – die etwas nach innen gesunkene Umgebung dieses Loches durch eine Platte mit angeschlossenem Saugluftschlauch wieder heraus, so daß sie mit der Konusoberfläche plan ist. Vor dem Verschmelzen wird übrigens der Bildschirm auf + 220° C erwärmt, und nach Beendigung verschwinden die Kolben mit den nunmehr aufgesetzten Fenstern im Temperofen; hier verlieren sie innerhalb einer Stunde ihre Höchsttemperatur während des Schmelzvorganges (etwa 500° C) langsam genug, so daß Glasspannungen nicht auftreten.

Wie erwähnt, ist der Konus ebenso wie das Bildfenster aus Grauglas gefertigt, dessen Durchlässigkeit im Spektrum des sichtbaren Lichtes 65 % beträgt.

Der nächste Hauptarbeitsgang ist das Aufbringen des Leuchtstoffes auf der Innenseite des Bildfensters, nachdem der Kolben innen sehr sorgfältig gewaschen und getrocknet worden ist. Man füllt eine wäßrige Suspension ein, in der Kaliumsilikat und Bariumnitrat, Bariumazetat oder ein anderer Elektrolyt gelöst wurde. Während eines Umlaufes des völlig erschütterungsfreien Karussells – Saugluft hält die Kolben fest – setzt sich der Leuchtstoff auf dem Bildfensterboden ab; hier dient das Kaliumsilikat als Bindemittel, wobei sich die Leuchtstoffteilchen untereinander und mit dem Glas vernetzen. Der Elektrolyt beschleunigt diesen Vorgang, er verschiebt, wie der Chemiker sagt, das Gleichgewicht von ionogen- und kolloidalgelöstem SiO_2 zum Kolloid[1]). Am Ende des Absetzvorganges kippt die Bildröhre selbsttätig und gießt die Flüssigkeit ab, besondere Kunstgriffe vermeiden das „Gluckern".

Jetzt wird die Röhre innen ausgetrocknet – wieder auf einem Karussell –, und in einem weiteren Arbeitsgang bekommt die unter dem Mikroskop rauh aussehende Leuchtstoffoberfläche eine Lackschicht von etwa 0,08 μ Stärke als Träger der anschließend aufgedampften Aluminiumschicht von < 1 μ. Ohne diese Lackschicht, die später in einem Durchlaufofen bei + 350...400° C ohne Rückstand verbrennt, wäre keine homogene Al-Schicht möglich; sie würde vielmehr nur die „Täler" der Leuchtschicht ausfüllen.

Die vorstehend nur angedeuteten Arbeitsgänge erfordern eine ungewöhnliche Erfahrung, allein die Temperatur der Umgebung, des Kolbens und des Spülwassers müssen genau aufeinander abgestimmt sein, andernfalls ist keine gleichmäßige Schichtdicke und damit keine gleichmäßige Leuchtfarbe des Schirmes zu erreichen. Desgleichen müssen alle Erschütterungen vermieden werden, und es hat auch jede Spur einer Kupferverunreinigung zu unterbleiben. Das Aufbringen der Lack-Zwischenschicht ist besonders kritisch, weil davon die Qualität der Aluminisierung entscheidend beeinflußt wird. An das für die Lösung beim Einlegen der Schirme verwendete Wasser sind besondere Anforderungen zu stellen. Es wird in Ionenaustauschern vollentsalzt (spez. Widerstand 10 MΩ/cm; Eindampfrückstände < 3 mg/Liter; Cu-Gehalt $< 0{,}01$ mg/Liter). Damit das normale Leitungswasser diese Eigenschaften bekommt, passiert es eine umfangreiche Entsalzungsanlage, für die eigens eine große Halle gebaut worden ist.

Das oben erwähnte Kaliumsilikat muß frei von Kupfer sein, und das Verhältnis des SiO_2- und K_2O-Gehaltes ist kritisch, so daß es im Werk aus reinem SiO_2 und Kalilauge selbst hergestellt wird.

Für den Leuchtstoff wird ein Gemisch aus ZnS-Ag (Blaukomponente) und (ZnCd)S-Cu oder Ag(Gelbkomponente) verwendet; das Korn liegt in seiner Größe zwischen 1 μ und 20 μ.

Die Montage der Elektrodensysteme erfolgt mit Lehren, die das Zentrieren und die kritischen Abstände (u. a. Gitter 1/Katode) sicherstellen. Die Schlußprüfung wird mit Mikroprojektoren vorgenommen, deren Mattscheiben die Toleranzen tragen. Wichtig für die Montage der Elektronenkanonen ist staubfreie Luft; nach der Endprüfung erfolgen eine Waschung und das Aufbewahren bzw. der Transport in staubsicheren Transportwagen.

Einschmelzen und Pumpen der Bildröhren verlangen sorgfältige Arbeit und eine genaue Beherrschung vor allem der Temperaturen. Nach dem Einsetzen des Systems wird das Halsende in einem rotierenden Automaten bis auf den Pumpstutzen abgeschmolzen; diesem Arbeitsgang ist noch das Aufbringen der Grafitanode und des Grafitstriches auf der Innenseite der Schweißnaht zwischen Kolben und Bildfenster vorgeschaltet. Letzterer hat die Aufgabe, auf alle Fälle eine sichere Verbindung zwischen der Aluminium-Schicht hinter dem Leuchtstoff und der Kolben-Innenverspiegelung herzustellen.

Jede Röhre wird nun auf einen eigenen Wagen gesteckt, der mit allen Pumpeinrichtungen versehen ist, und diese Wagen fahren hintereinander durch die Pumpstraße, wohl eine der aufwendigsten Anlagen überhaupt. Während des etwa eine Stunde dauernden Evakuierungsvorganges wird die Bildröhre auf + 400° C aufgeheizt, und es wird zugleich die Katodenschicht „umgesetzt" (Umwandlung der Karbonate in Oxyde durch Erhitzen auf + 1000° C). Die Pumpstraße ist allerseits geschlossen, und auch die Wagen sind untereinander in Röhrenhöhe mit Blechen gegeneinander gesichert. Falls nämlich in der Pumpstraße Bildröhren implodieren, muß verhindert werden, daß eine Art Kettenreaktion entsteht, indem eine implodierende Röhre die Nachbarn in Mitleidenschaft zieht.

Nach dem Pumpen und Abkühlen verschwinden die Bildröhren in Schutzsäcken und passieren die Arbeitsplätze der Sockelbefestiger. Anschließend wird der Röhrenhals von einer Hf-Spule umschlossen, so daß sich das System an bestimmter Stelle – dort, wo die Getterpille liegt – rotglühend erhitzt. Das Getter, eine Barium-Aluminium-Legierung, entläßt bei Erhitzung das Barium, das sich als Spiegel auf die Röhreninnenfläche niedersetzt.

---

[1]) Kolloid = von griechisch „Kolla" (Leim), eine Art der dispersen Gebilde, also stofflicher Gebilde aus flüssigem Dispersionsmittel mit darin feinst verteilter disperser Phase, deren Teilchengröße zwischen 10^{-5} und 10^{-7} cm liegt.

Äußere Endkontrolle der Bildröhre

Dieser Vorgang ist einigermaßen kritisch, weil von seiner korrekten Durchführung die Mikrostruktur des Getterspiegels und damit seine Gasbindungsfähigkeit abhängt.

Die Aktivierung der Katode (Heizen und Stromentnahme) erfolgt während des Weitertransportes zur ersten Kontrolle. Nach dieser wird der äußere Grafitbelag aufgebracht. Die vorhergehende Erwärmung der Röhre geschieht ebenfalls unterwegs. Es folgt die zweite Kontrolle, in deren Verlauf die Röhre in allen Daten durchgemessen wird, und schließlich landet sie im Verpackungslager.

Die Bildröhrenfabrik Aachen der Valvo GmbH besitzt eine Jahreskapazität von 600 000 Röhren; zur Zeit ist das Verhältnis der Produktion von 43-cm- zu 53-cm-Bildröhren wie 2 : 1 mit langsamer Verschiebung zur größeren Bildröhre. Die Fabrik wurde 1954 in Betrieb genommen und 1956 wurde die Umstellung auf Aluminisierung aller Röhren durchgeführt. Seit April dieses Jahres werden fast ausschließlich Bildröhren mit statischer Fokussierung gebaut. Die Fertigung von Bildröhren ist ebenso wie die Kolbenherstellung weitgehend automatisiert, so daß die Bildröhrenfabrik (16 000 qm Nutzfläche) in ihren sehr großen Hallen nur 820 Personen beschäftigt. Der Verbrauch an Gas, Wasser, Strom usw. ist beachtlich; er erreicht pro Jahr 2,2 Millionen Kubikmeter Gas, 0,55 Millionen Kubikmeter Wasser, 0,24 Millionen Kubikmeter Sauerstoff, 0,12 Millionen Kubikmeter Stickstoff/Wasserstoff und 16 Millionen kWh elektrische Leistung. Karl Tetzner

Der Franzis-Verlag teilt mit

1. Auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Frankfurt/Main vom 2. bis 11. August ist der Franzis-Verlag in **Halle 3, Stand 308,** zu finden (Fernsprecher: 77 79 13). Die Redaktion der FUNKSCHAU und der ELEKTRONIK ist vom 2. bis 6. August täglich von 17 bis 18 Uhr zu sprechen. Der Stand gibt eine Übersicht über unsere gesamte Fachbuch-Produktion, und er erhält durch die Ausstellung einer Auswahl von in der FUNKSCHAU als Bauanleitungen veröffentlichten Geräten für alle Leser eine besondere Anziehungskraft.

2. Neuerscheinungen und Neuauflagen, die wir zur Funkausstellung herausbringen, sind auf der *Umschlagseite* des vorliegenden Heftes angekündigt. Eine geschlossene Übersicht gibt unser neues *12-seitiges Fachbuch-Verzeichnis,* das Interessenten auf unserem Ausstellungstand erhalten können; es kann aber auch beim Verlag in München durch Postkarte zur kostenlosen Zusendung angefordert werden.

3. Die Radio-Praktiker-Bücherei ist mit Ausnahme einiger weniger Nummern wieder komplett lieferbar. Vergriffen sind Band 5, 29/30 und 39/40, von denen jedoch Nr. 29/30 in einigen Wochen in vollständig überarbeiteter neuer Auflage wieder lieferbar ist, während die Nummern 5 und 39/40 erst im nächsten Jahr erscheinen.

4. Von den **Funktechnischen Arbeitsblättern** sind die **Lieferungen 13 und 14** neu erschienen — *Preis je 4.80 DM.* Ein Gesamt-Prospekt ist im Druck; er kann in Kürze von uns angefordert werden. Der neue FtA-Prospekt gibt eine lückenlose Übersicht über das gesamte Werk.

5. Unsere Bestseller sind nach wie vor:

Röhren-Taschen-Tabelle, 6. Aufl., mit Nachtrag Frühjahr 1957, 160 Seiten, **Preis 4.90 DM**

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle, die Schwester der Röhren-Taschen-Tabelle, 112 Seiten, **Preis 4.90 DM**

Der Tonband-Amateur, 3. Auflage, 116 Seiten mit 43 Bildern, **Preis 4.90 DM**

6. Die Taxliste 1957/58 ist zur Funkausstellung neu erschienen; sie enthält erstmals auch Fernseh-Empfänger, bringt die Rücknahmepreise für Altgeräte, gültig für die Saison 1957/58, ist umfangreicher als bisher und kostet **4.40 DM** portofrei.

7. Einbanddecken für die FUNKSCHAU und für die ELEKTRONIK sind restlos vergriffen und werden in den nächsten Monaten nicht mehr neu hergestellt. Neue Einbanddecken gibt es erst Ende 1957 für den Jahrgang 1957 sowie in neutraler Ausführung für zurückliegende Jahrgänge. Für die Zwischenzeit empfehlen wir die neuen **Ganzleinen-Sammelmappen** für je 12 Hefte, die für beide Zeitschriften zum Preise von je 6.— DM zuzügl. 70 Pfg. Versandkosten geliefert werden können.

Alle unsere Bücher und Sammelmappen sind durch alle Buch- und viele Fachhandlungen zu beziehen. Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTR. 35
Postscheckkonto München 57 58

Jetzt auch
DYNAMISCHE MIKROFONE

TONABNEHMERSYSTEME
TONARME
PIEZO-ELEKTRISCHE MIKROFONE
EINBAUKAPSELN
ZUBEHÖR

Sie finden uns auf der Frankfurter Funkausstellung:
Halle 2, Stand 2, Standtelefon 77 87 17

F & H SCHUMANN GMBH.
HINSBECK/RHLD.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Überreichweiten

Juni und Juli sind in jedem Jahr die traditionellen Monate für die Beobachtungen von Überreichweiten im UKW-Gebiet, und zwar sowohl ionosphärischer in Band I als auch troposphärischer in den Bändern II und III. Entsprechend den Verhältnissen in der Troposphäre, charakterisiert durch zahlreiche Inversionen, brachte auch das zwischen Band II und III im 145-MHz-Bereich liegende 2-m-Band der Kurzwellenamateure gute Reichweitenerfolge. Zahlreiche Leser schrieben uns ihre Beobachtungen; aus den Zuschriften bringen wir nachstehend einige Auszüge.

Italienischer UKW-Sender in Norddeutschland gehört

W. Meyer-Stüwe empfing am 16. 6. 1957 um 17.15 Uhr auf 97,3 MHz mit einem Hallicrafters SX-62 und zwei gekoppelten Hornstrahlern in Richtung S/SW einen italienischen UKW-Sender, wahrscheinlich Campo-Catino II oder S. Cerbone II mit dem Zweiten Programm der RAI. Der Empfänger steht in Süderbrarup, nordöstlich von Schleswig (Schleswig-Holstein).

Italienische Fernsehsender empfangen.

H. J. Brandt, Holzminden, beobachtete in seiner Werkstatt während einer Dauerprüfung eines Saba 504 zwischen dem 14. und 19. Juni ziemlich regelmäßig italienische Fernsehsender in den Kanälen 2, 3 und 4 tagsüber mit dem Testbild (wovon er eine Skizze als Beweis fertigte) und 400- und 600-Hz-Meßtönen. Empfangen wurde mit einem UKW-Runddipol für Band II. Die Sendungen in Kanal 2 waren manchmal vom Fernsehsender Bremen-Oldenburg überlagert.

*

In Herne wurde am 16. 6. gegen 17.45 Uhr mit einer ganz einfachen Fernsehaußenantenne in Kanal 3 ebenfalls ein italienischer Sender in Bild und Ton empfangen.

Holländisches Programm in Hamburg

Die Hamburger Redaktion der FUNKSCHAU empfing am 2. Juli von 21.30 bis 22.30 Uhr in Kanal 6 ein etwas verrauschtes Bild und einwandfreien Ton des holländischen Fernsehprogrammes der NTS; es war ein amerikanischer Lustspielfilm mit holländischen Untertiteln. Empfänger: Graetz-„Kalif", Antenne: hochliegende Fensterantenne (zwei Elemente) in Richtung W/S/W (um welchen Sender es sich handelt, wissen wir nicht; in den offiziellen Tabellen ist kein niederländischer Fernsehsender in Kanal 6 verzeichnet).

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pfg., Ausland zwei internationale Antwortscheine) ist beizufügen. **Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet werden.**

Anschrift für den Leserdienst: München 2, Karlstr. 35.

Die Herren unserer Redaktion und der Bearbeiter des Leserdienstes halten sich vom 30. 7. bis 12. 8. zur Funkausstellung in Frankfurt auf. Wir bitten unsere Leser, nach Möglichkeit während dieser Zeit von Anfragen an den Leserdienst abzusehen, oder sich zu gedulden, wenn die Beantwortung erst nach der Funkausstellung erfolgen kann.

Resonanzabtaster für Konzertflügel

Frage: Das Spiel des Pianisten in einer kleinen Tanzkapelle soll elektrisch so verstärkt und mit Lautsprechern wiedergegeben werden, wie es auch bei Gitarristen üblich ist. Ich will also erreichen, daß auch nicht vollgriffig gespielte Solostellen deutlich im Raum zu hören sind. Wie ist das zu bewerkstelligen, ohne daß der typische Klavierklang bei der Übertragung leidet? *F. C. in Mariadorf*

Antwort: Die ideale Lösung wäre das Spiel auf einem Neo-Bechstein-Flügel. Das ist ein Instrument, bei dem unter jeder Saite ein Abtast-Magnetsystem sitzt. Welche Lautstärke dann erzielt werden kann, ist eine reine Frage der Verstärker-Ausgangsleistung. Ein Ensemblemusiker ist aber nicht gut in der Lage, nach überall sein eigenes Instrument mitzunehmen und er muß sich daher um eine weniger kostspielige Behelfslösung bemühen. Da aus Laufzeitgründen der Lautsprecher nahe am Klavier stehen muß (bei entfernter Aufstellung entstehen für Spieler und Zuhörer störende Echowirkungen), entfällt auch eine Mikrofonübertragung, denn diese bringt die Gefahr einer akustischen Rückkopplung zwischen Mikrofon und Lautsprecher mit sich. Magnetische Tonabnehmer, die nach dem gleichen Prinzip wie Gitarre-Tonabnehmer arbeiten, scheiden ebenfalls aus. Diese wären zwar klanglich ideal (Neo-Bechstein-Prinzip), aber man braucht davon eine sehr große Zahl. So bleibt nur der Resonanzabtaster (Kristallsystem) übrig. Er verfälscht zwar bis zu einem gewissen Grad den Klang, weil er immer nur eine ganz bestimmte Stelle des Flügelbodens abtastet. Manche Pianisten haben sich aber damit sehr gut behelfen können. Das Abtastsystem wurde in Watte oder Tücher verpackt und unter Zwischenlegen von Filz solange auf dem Resonanzboden hin- und hergerückt, bis die Stelle gefunden war, die die günstigste Tonwiedergabe vermittelte.

Elektrofischerei

Frage: Gibt es Baupläne für Elektrofischgeräte?

B. D. in Busselton/Australien

Antwort: Baupläne für solche Spezialgeräte gibt es nicht. Ernsthafte Interessenten befassen sich durchweg gewerbsmäßig mit dem Fischfang und benutzen deshalb industriell hergestellte Anlagen. Eine Bauanleitung könnte außerdem einen Laien dazu verführen, unerlaubt zu fischen und schließlich würden wahrscheinlich auch die Tierschutzvereine gegen eine derartige Veröffentlichung protestieren. Allgemeine Informationen über dieses Thema enthält die ELEKTRONIK 1955, Heft 7.

Lizenzprüfung für Funkamateure

Frage: Welche Kenntnisse verlangt die Bundespost von den Prüflingen, die die KW-Sendelizenzprüfung ablegen? Wie kann diese Kenntnisse ein Nicht-Techniker erwerben?

G. F. in Gönningen

Antwort: Die Prüfung zur Erlangung einer Sendegenehmigung setzt technische und betriebliche Kenntnisse des Funkwesens voraus. Sie erstreckt sich auf: Allgemeine Grundlagen der Elektro- und Hochfrequenztechnik, Empfangstechnik (Wirkungsweise von Senderöhren und Senderschaltungen, Modulation, Empfängerröhren, Empfänger- und Verstärkerschaltungen, Antennen, Hilfsgeräte), Betriebstechnik (Morsen: Geben und Aufnehmen von 60 Buchstaben je Minute), Amateurbetriebstechnik, Codes, Führen des Stationstagebuches, gesetzliche Bestimmungen (Weltnachrichtenverträge, Amateurfunkgesetz, VDE-Bestimmungen). Dabei werden aber keine komplizierten mathematischen Ableitungen verlangt, wie sie nur nach einem Fachschulstudium gegeben werden können. Vielmehr verlangt man das Wissen eines guten Praktikers, der sich allerdings sehr eingehend mit der Materie befaßt haben muß.

Man hat etwa den Stoff zu beherrschen, den das Buch „Die Kurzwellen", Franzis-Verlag (Preis 16 DM) vermittelt, das auch im Anhang eine Reihe typischer Prüfungsfragen zusammen mit den zugehörigen Lösungen enthält. Für den Morseunterricht eignet sich vorzüglich Band 58 der Radio-Praktiker-Bücherei, „Morselehrgang" (Preis 1.40 DM). Außerdem ist es sehr zu empfehlen, dem Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC), Kiel, Roonstraße 9, beizutreten, der überall in der Bundesrepublik Ortsverbände unterhält. Eine der Hauptaufgaben des DARC ist es, seine Mitglieder durch Kurse auf die Prüfung vorzubereiten.

Selbstbau eines 40- und 20-m-Peilers

Frage: Wie muß die in FUNKSCHAU 1956, Heft 24, Seite 1031, im Aufsatz „Amateure suchen unbekannte Störsender" beschriebene Peilantenne abgeändert werden, damit nicht nur im 80-, sondern auch im 40- und 20-m-Amateurband gepeilt werden kann?

P. G. in Berlin-Steglitz

Antwort: Da beim Empfang im 40- und 20-m-Bereich praktisch nie mit Boden-, sondern mit Raumwellen zu rechnen ist, kommt keine genaue Peilung mit derart einfachen Mitteln zustande. Die Senderstrahlung bricht sich irgendwo in der Ionosphäre und gelangt dann unter Umständen aus ganz anderen Richtungen zur Empfangsantenne, als es dem Senderstandort entspricht. Eine halbwegs genaue Richtungsbestimmung ist daher unmöglich. Im Umkreis von einigen Kilometern ist zwar mit dem überwiegenden Empfang der Bodenwelle zu rechnen, aber für eine Nahpeilung dürfte im vorliegenden Fall kein Interesse bestehen.

Erweiterung des Leistungs-Röhrenprüfers M 1

Frage: Ich habe den Leistungs-Röhrenprüfer nach FUNKSCHAU-Bauheft M 1 gebaut. Er soll jetzt auf Prüfmöglichkeiten für alle modernen Röhrentypen erweitert werden. Ist hierzu ein Nachtrag erschienen?

B. G. in Lauterbach/Hessen

Antwort: Ein Nachtrag ist hierzu nicht erschienen, weil eine Erweiterung so einfach durchzuführen ist, daß dazu keine besonderen Zeichnungen oder Pläne erforderlich sind. Man muß lediglich weitere Fassungen einbauen bzw. für solche Platz schaffen und die Elektroden- und Heizfaden-Anschlüsse an die entsprechenden „Ringleitungen" schalten. Da die Prüfdaten ohnehin an Hand neuer, als einwandfrei bekannter Röhren selbst ermittelt werden müssen, lohnt sich auch nicht das Herausbringen einer Leertabelle. Diese stellt man sich am besten selbst her, wofür sich ein Taschenbuch mit seitlich angebrachtem Register gut bewährt hat.

Literatur über Thyratrons

Frage: Wo finde ich, außer im Röhren-Handbuch von Ratheiser, weitere Aufsätze über Thyratrons?

M. H. in Zürch

Antwort: Nachgenannte Aufsätze sind in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden (Jahrgang, Heft, Seite):

1955/ 9/209: Horizontalsteuerungen für Thyratrons
1955/11/263: Kaltkatoden-Thyratron als Schaltelement
1955/12/300: Einfluß des Gitterwiderstandes auf die Zündkennlinie von Thyratrons
1956/ 1/ 9: Die Steuerung einphasiger Wechselstromleistungen mit Thyratrons
1956/ 3/ 64: Kaltkatoden-Relaisröhren
1956/ 4/102: Technische Daten und Schaltungsbeispiele von Kaltkatodenröhren
1956/12/325: Kenndaten und Kennlinien von Kaltkatodenröhren
1957/ 1/ 15: Frequenzteiler mit Kaltkatodenröhren
1957/ 1/ 23: Industrie-Thyratrons nach einem neuen Füllsystem

KW-Amateursender für beide Lizenzklassen

Frage: Gesucht wird die Schaltung und die Bauanleitung für einen Amateur-KW-Sender, der zunächst für Lizenzklasse A (Endröhre bis 20 Watt Anodenverlustleistung) und später, ohne daß Teile wertlos werden, für Lizenzklasse B (Endröhre bis 50 Watt Anodenverlustleistung) geeignet ist. Ferner wird gewünscht, daß nur handelsübliche Teile zum Bau erforderlich sind und daß nach Möglichkeit ein fertig erhältlicher VFO (Steuersender) zum Einbau gelangt.

E. H. in Kirchheim/Teck

Antwort: Eine Bauanleitung der gewünschten Art erschien in FUNKSCHAU 1955, Heft 22, Seite 494. In der Endstufe arbeiten zwei Röhren 807 oder QE 06/50 oder 1625 in Parallelschaltung. Setzt man zunächst nur eine der beiden Röhren ein, so sind die Bedingungen für Klasse A erfüllt. Mit zwei Röhren entspricht der Sender der Klasse B. Der VFO ist als Baustein fertig erhältlich und alle übrigen Bauteile sind handelsüblich.

TRIODEN

Meß-Sender

BIS **4200** MHz

Die vollkommene Serie von Generatoren mit Scheibentrioden für UHF und SHF zum Messen wie mit Gleichstrom

- **Wirtschaftlich durch Scheibentrioden**
- **Absolut stabil durch kapazitive Abstimmung**
- **Frequenzkonstant auf 2×10^{-5} bzw. 5×10^{-5}**
- **Feinverstimmbar und ablesbar auf 1×10^{-4}**
- **Leistungsstark: 4 V EMK vor einem definierten Quellenwiderstand von 50, 60, 70 Ω**

TYPE **SDAF**	170 . . 620 MHz 1 µV	. . . 1 V (EMK)	AM 3 Hz . . 6,5 MHz (video) FM 30 Hz . . 15000 Hz
TYPE **SDR**	300 . . 1000 MHz 1 µV	. . . 4 V (EMK)	rechteckmodulierbar
TYPE **SCR**	1000 . . 1900 MHz 1 µV	. . . 4 V (EMK)	rechteckmodulierbar
TYPE **SBR**	1700 . . 2700 MHz 1 µV	. . . 3 V (EMK)	rechteckmodulierbar
TYPE **SAR**	2700 . . 4200 MHz 1 µV	. . . 4 V (EMK)	rechteck- und impulsmodulierbar

ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN 9

Große Deutsche Funk-, Fernseh- und Phonoausstellung Frankfurt Halle 3, Stand 352

BRÜGGEMANN

Die Zukunft stand Pate

TELEFUNKEN VISIOMAT

Der Fernseher
mit der vervollkommneten Automatik,
der alle Ihre Wünsche erfüllt.
Auf die günstigsten Bedingungen
seines Aufstellungsortes eingestellt,
regelt der VISIOMAT selbsttätig
die Wiedergabe auf konstant bleibende
Qualität. Moderne Technik -
für moderne Menschen.

DM 868,-

Das Fernsehgerät mit der
unsichtbaren Bedienung.

EIN-AUS *das ist alles!*

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

29. Jahrg. 1. August-Heft 1957 Nr. 15

Aus dem Inhalt: Seite

Der Funkausstellung ein gutes Gelingen 399
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Schiffsradargerät mit 8 mm Wellenlänge; FM-Sender im Körper des Patienten; Ovallautsprecher mit einem Achsenverhältnis von 1:4,7 400
Die Stereodyn-Schaltung 401
Rückkopplung im Nf-Verstärker 403
Fernsehgeräte mit Störinverter 405
Bildkontrast-Änderung durch Tastendruck 406
Hf-Eingangsfilter zur Störunterdrückung 406
Hochton-Druckkammer-Breitstrahler 406
Der Antennengewinn bei Fernsehantennen 407
Schalen- und Topfkerne für Hf-Spulen 408
Mehrlagige MP-Kondensatoren geringer Abmessungen 408
Neue Röhren für Autosuper 409
Blaupunkt-Wiesbaden: Einblock-Autosuper mit Transistor-Endstufe 411
HEA-Autosuper Transistor-Baby 412
Funkausstellung 1957: Neue Geräte, Neues Zubehör 413
Hf-Drosselglieder mit Ferritkernen 416
Ingenieur-Seiten: Die Schaltungstechnik eines modernen Fernsehempfängers 418
Funktechnische Fachliteratur 426
Neue Bauanleitung: Schwebungssummer mit L-Abstimmung 427
Fernbedienung über die Lautsprecherleitung 432
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Phonokoffer 434
Die interessante Schaltung: Schallplattenverstärker mit vier Transistoren 436
Vorschläge für die Werkstattpraxis 438
Fernseh-Service 439
Letzte Meldungen aus Frankfurt 440
Neue Geräte / Neuerungen / Neue Druckschriften 442

Der Funkausstellung ein gutes Gelingen

Am 2. August ist es wieder soweit: die Große Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1957 öffnet ihre Pforten, und der Höhepunkt einer Zweijahresperiode ist erreicht. Der Praktiker wird diese Gelegenheit, die *„ganze Branche"* zu treffen, mit Freuden wahrnehmen, denn im Laufe der Zeit sammelt sich bei jedem, der sich mit der elektronischen Technik befaßt, ein ganzer Sack von Fragen, Wünschen und Anregungen (und meinetwegen auch Beschwerden) an, den man am besten im persönlichen Gespräch mit den Herren der einzelnen Firmen ausschüttet. Neben der Flut der Neuheiten – und kein Zweifel: trotz einiger vorweggenommener Neukonstruktionen auf der Industriemesse in Hannover und trotz des Neuheitentermins am 1. Juli wird es manche Überraschung geben – sind das interessante Ingenieurgespräch und das Einholen von Informationen wohl die wichtigsten Aufgaben einer Funkausstellung, wenn man von der kaufmännischen Seite absieht. Der persönliche Kontakt ist nun einmal entscheidend,und manche Begegnung zwischen Praktikern auf einer Funkausstellung hat viel Wertvolles für die Beteiligten gebracht.

Das vorliegende Heft der FUNKSCHAU enthält bereits einige – notwendigerweise lückenhafte – Berichte über Neuheiten auf der Ausstellung; ausführlich sind u. a. die ungemein interessanten Röhren für 12 Volt Anodenspannung, bestimmt für Autosuper ohne Stromversorgungsteil, besprochen. In diesem Zusammenhang möchten wir den Lesern den reichhaltigen Anzeigenteil dieser Ausgabe zum Studium empfehlen; eine Reihe dieser Ankündigungen der Industrie enthält wichtige Einzelheiten über Neuheiten und Weiterentwicklungen.

Die Funkausstellung hat zwei Gesichter; das eine, der Technik zugewandte und außerdem in die kaufmännische Richtung blickende, ist genannt worden. Das zweite ist durch den *Publikumscharakter* der Schau geprägt, der in diesem Jahr ähnlich wie in Düsseldorf 1955 sehr betont wird. Die Rundfunkanstalten haben zwei Fernsehstudios eingerichtet und bieten von 10 Uhr morgens bis 22 Uhr ein pausenloses Programm; so lange ist auch das Messegelände geöffnet. Mit dem 50000-DM-Besucherpreisausschreiben sollen zusätzliche Besucher geworben werden, und eine wirksam aufgemachte Broschüre „Das dürfen Sie nicht versäumen!" macht mit den Höhepunkten aus dem Fernsehprogramm bis Jahresende bekannt.

In einer *Sonderabteilung* wird es ausgezeichnete *Schaustücke* zu sehen geben, die den Techniker und technisch interessierten Besucher ansprechen. Aus der Fülle des Gebotenen wollen wir nennen:

Antennen – einst und jetzt; Fabrikation von Kristallelementen und -systemen für Tonabnehmer; lichtstarke Universal-Fernsehanlagen für industrielle Zwecke; Prüfgeräte für Zeilentransformatoren und Skalenantriebe; Abgleichgeräte für Kanalschalter; Präzisionsmeßgeräte für Kondensatoren; ferngelenkte Schiffe; ein elektronischer Rechenroboter; drahtlose akustische Fernschalter und ferngesteuerte Fahrzeuge.

In der gleichen Abteilung stehen *historische Geräte* aus den Beständen des Norddeutschen Rundfunks und der Industrie, darunter der erste deutsche Empfänger, der jemals in einer Stückzahl von mehr als einer Million gefertigt worden ist; das erste in Deutschland gebaute Netzgerät; ein Fernsehempfänger aus dem Jahre 1935 und Rundfunkempfänger aus der Zeit um 1924.

Einige Fabriken werden erst am Eröffnungstage der Funkausstellung die Hüllen von neuen Fernseh- und Rundfunkgeräten nehmen, so daß wenigstens für einige wenige Fabrikate bzw. Erzeugnisse Neuheitenstart und Ausstellungsbeginn zusammenfallen – wie es vor vielen Jahren die Regel war. In diesem Jahr liegen der Neuheitentermin mit dem 1. Juli und die Funkausstellung, beginnend am 2. August, näher als sonst beieinander, ohne daß man jetzt schon sagen kann, ob der frühe Termin der Funkausstellung – während der Ferien- und Reisezeit – günstig gewählt wurde. Die Veranstalter haben mögliche Nachteile im Hinblick auf den Wunsch, auch einmal andere Bevölkerungszentren als nur das Ruhrgebiet anzusprechen, bewußt in Kauf genommen. Man wird sehen, wie der Erfolg ist; aus dem Ausland haben sich jedenfalls schon viele Besucher angemeldet, denn die Messe- und Ausstellungsgesellschaft hat eine breite Auslandswerbung durchgeführt.

Obwohl die Funkausstellung 1957 noch nicht abgeschlossen ist, richtet sich der Blick schon auf die nächste Große Funk- und Fernsehausstellung, die turnusgemäß in zwei Jahren, 1959 also, abgehalten werden soll. Wird sie in Berlin, dem traditionellen Platz dafür, stattfinden? Wird sie erstmalig internationalen Charakter haben? Wir möchten es wünschen, denn im Zeichen des Gemeinsamen Marktes und nicht zuletzt wegen der starken Stellung der deutschen Rundfunk- und Fernsehindustrie auf dem Weltmarkt sollten wir uns nicht scheuen, ähnlich wie auf den Fachmessen, auch hier ausländische Aussteller zuzulassen.

Noch vorher aber wird eine *Fernseh-Regionalschau* veranstaltet werden; sie ist für den Herbst 1958 vorgesehen und soll an die erfolgreichen Veranstaltungen in Stuttgart anknüpfen. Wir möchten vorschlagen, diesmal *Hamburg* zu wählen, nachdem München einmal und Stuttgart bereits zweimal die Ehre hatten. Hier oben im Norden bedarf das Fernsehen einer kräftigen Unterstützung; der Teilnehmerzuwachs ist höchstens durchschnittlich.

Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 5758.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

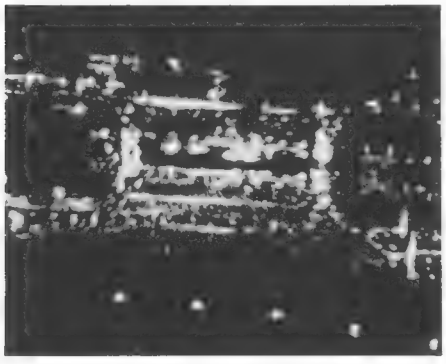
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Schiffsradargerät mit 8 mm Wellenlänge

Ein Radargerät mit sehr kurzer Wellenlänge des Impulssenders, mit infolgedessen scharfer Bündelung des Strahles und mit extrem kurzer Impulslänge erlaubt eine wesentlich bessere Auflösung als sie mit niedrigerer Arbeitsfrequenz zu erzielen ist. Die Konsequenzen aus dieser Erkenntnis zieht das neue, kürzlich in Holland vorgeführte Ship-Shape-Radar von Philips. Es arbeitet im sogenannten Q-Band (34 512... 35 208 MHz = ~ 8 mm Wellenlänge) mit einer Impulslänge von 0,02 µs. Die kurze Wellenlänge sichert in der Horizontalen eine Breite des Abtaststrahles von nur 0,3° mit einer Antenne von 180 cm Breite. Bei sorgfältiger Einstellung und Bedienung beträgt die Auflösung nach Seite und Entfernung auf 800 m etwa 4 m!



Beispiel für die Auflösung des Philips-8-mm-Radargerätes. Im Zentrum ist die Hauptschleuse von Ijmuiden erkennbar mit dem Radarträger (M. V. Amstelstroom, 68 m lang, 9,5 m breit) und einem zweiten, größeren Schiff. Der eingestellte Bereich war 0,3 nautische Meilen

Die Anlage ist für Schiffe bestimmt, die vorzugsweise in engen Gewässern operieren, bzw. als Zweitradargerät für große Schiffe beim Einlaufen in Kanäle, Häfen und Schleusen. Infolgedessen ist die Reichweite umschaltbar auf 0,3 – 0,5 – 1 – 2 – 3 und 5 nautische Meilen (1 naut. Meile = 1853 m). Die Antenne dreht sich mit 40 U/min, so daß alle Änderungen der Umgebung rasch und zuverlässig erkennbar sind.

Bei der Montage der Umlaufantenne ist ein freier Standort besonders wichtig, weil etwa ein Mast vor der Antenne einen bestimmten Winkel ausblendet.

Technische Einzelheiten sind noch nicht bekannt, insbesondere fehlen Angaben über die Konstruktion der Generatorröhre. Jedoch haben die Philips-Laboratorien bereits Reflexklystrons für das 4-mm-Gebiet entwickelt (Philips Techn. Rdsch., Jahrgang 18, Nr. 1 vom Juli 1956).

Über die oben erwähnten Daten hinaus sind noch folgende Angaben wichtig: Impulsleistung 20 kW, Impulswiederholungsfrequenz 5000/s, Zf-Bandbreite 50 MHz, vertikale Antennenbündelung 15°..17°. Die Anlage ist vierfach unterteilt: Sender/Empfänger im wasserdichten Gehäuse mit aufgesetzter Antenne, Beobachtungsgerät mit 30 cm Bildschirm, Stromversorgungsteil und Umformer. K. T.

FM-Sender im Körper des Patienten

In einem New Yorker Krankenhaus ist gegenwärtig eine von der RCA entwickelte Sonde in Erprobung, die einen winzigen FM-Sender enthält und die auf ihrem Wege durch die Verdauungsorgane des Patienten bestimmte, außerhalb des Körpers registrierte Signale aussendet. Aus den Aufzeichnungen des an den FM-Empfänger angeschlossenen Schreibgerätes und durch Beobachtungen eines parallel liegenden Oszillografen versuchen die amerikanischen Ärzte eine bessere Untersuchungsmethode für den Verdauungskanal zu entwickeln, wobei der Patient nicht belästigt und die Organe selbst nicht gestört werden. Insbesondere verspricht man sich endlich eine Möglichkeit, die rechte Dickdarmschleife des Menschen (Colon ascendens) zu untersuchen, die bisher schwer zu erfassen war.

Die Sonde besteht aus einem Plastik-Röhrchen von 28 mm Länge und 6,6 mm Durchmesser (*Bild 1*). Eine Seite ist durch eine aufschraubbare Kappe abgeschlossen, hinter der sich eine Quecksilberzelle befindet, die den eingebauten, mit einem Transistor betriebenen FM-Sender speist (15 Stunden Betriebszeit). Die andere Seite des Röhrchens wird von einer Gummimembrane gebildet, deren metallischer Innenbelag das L eines Schwingkreises verändert und damit die Frequenzmodulation des einstufigen Senders erzeugt. Diese ist also vom Druck auf die Membrane abhängig, und man erwartet offensichtlich, aus den Aufzeichnungen des Empfängers bzw. des angeschlossenen Schreibers Rückschlüsse auf den Zustand des Darmes und seine Tätigkeit ziehen zu können. Auch Temperatur und Säuregehalt des Verdauungsapparates sollen festgestellt werden können.

Bild 1. Die Radiosonde für Darmuntersuchungen

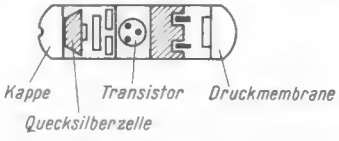


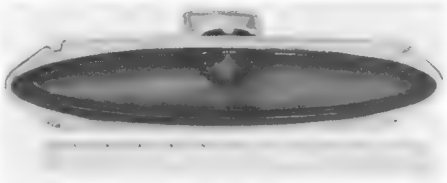
Bild 2. Skizze vom Aufbau der verschluckbaren Radiosonde (etwa natürliche Größe)

Die Reichweite des kleinen Senders beträgt etwa einen Meter; als Empfangsantenne wird ein Ferritstab mit Griff benutzt, der an den Leib des Patienten in unmittelbarer Nähe der Sonde gehalten wird. – An der Entwicklung des kleinen Gerätes waren unter der Leitung von *Dr. V. K. Zworykin* (bekannt als Erfinder des Ikonoskops und als Spezialist für Elektronenmikroskopie) *Carl Berkley* und *Fred L. Hatke* vom Rockefeller Institut sowie *Dr. John T. Farrar*, Chefarzt am New Yorker Veterans Administration Hospital, beteiligt.

Gleichzeitig erfahren wir, daß *Prof. Manfred von Ardenne* zusammen mit dem Direktor der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Akademie Dresden, *Prof. Dr. Sprung*, eine ähnliche, ebenfalls verschluckbare Sonde von 24 mm Länge mit Transistorsender entwickelt hat. Einzelheiten sind noch nicht bekannt, jedoch lassen Andeutungen über die Wirkungsweise des kleinen Gerätes bzw. über die Auswertung der Signale erkennen, daß es sich um das gleiche Prinzip handelt.

Ovallautsprecher mit einem Achsenverhältnis von 1:4,7

In den USA wird ein neuer, besonders niedriger Ovallautsprecher der Firma *Rola* mit den Maßen 35,6 × 7,6 cm (Seitenverhältnis 1:4,7) verkauft. Er ist für den Einbau in Tisch-Fernsehempfänger bestimmt, und zwar vertikal rechts oder links vom Bildschirm. Die Sprechspule hat einen Durchmesser von 19 mm.



Sehr langgestreckter Ovallautsprecher der amerikanischen Firma Rola

Ein Achsenverhältnis von 1:4,7 ist durchaus ungewöhnlich. Das „normale" Seitenverhältnis liegt nur bei 1 : 1,4, wobei man die Erfahrung macht, daß das Verhältnis mit wachsender Membrane ebenfalls größer werden darf. *Isophon* teilt uns mit, daß man mit einer Type die Maße 150 × 260 cm = 1 : 1,7 erreicht hat, eine noch größere Type (180 × 360 cm) geht sogar bis auf 1 : 2.

Bei dem im *Bild* gezeigten Rola-Ovallautsprecher mit einem Seitenverhältnis von 1:4,7 muß die Qualität des Frequenzganges angezweifelt werden. Die Steilheit der Membrane ist in der kurzen Achse zu groß, und die Beanspruchung der Rillenpartie über den gesamten Umfang muß zu extremen Verhältnissen führen. Wie aus weiteren Unterlagen über diesen Lautsprecher hervorgeht, sind die Rillenpartien ausgiebig mit plastischem Lack versteift, und trotzdem wird das System nur gering belastbar sein.

In Deutschland ist man dort, wo man in Fernsehgeräten nur Lautsprecher mit ähnlich extremen Seitenverhältnissen unterbringen kann, zum Druckkammersystem mit Exponential-Flachtrichter übergegangen, dessen Öffnung nur 26 × 285 mm (= 1 : 11) beträgt (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 331, Bild 1).

Berichtigungen

Röhren und Transistoren
FUNKSCHAU 1957, Heft 11, Seite 287

In Bild 8 muß der untere Anschluß der Wicklung W 1 des Transformators Tr 1 senkrecht nach unten an die gemeinsame Minusleitung führen. – In der 12. Zeile vom Schluß des Textes muß es heißen: *Kollektorkreis* des ersten Transistors (nicht Emitterkreis).

Die PCL 84, eine neue Kombinationsröhre für Video-Endstufen
FUNKSCHAU 1957, Heft 12, Seite 315

Auf Wunsch der Valvo GmbH teilen wir zu diesem Aufsatz noch ergänzend mit:

Bei den bisherigen Kombinationsröhren sind die schaltungsmäßigen Anwendungen aus zwei Gründen beschränkt: 1. durch die gemeinsam herausgeführten Katoden, 2. wegen der zum Teil hohen Koppelkapazitäten zwischen den beiden Systemen. Diese beiden Gründe bestehen also unabhängig voneinander.

Auf Seite 316, Spalte 3, Zeile 1, muß stehen „Die Additionskonstante C beinhaltet die Differenz" (nicht beeinflußt).

Auf derselben Seite, Spalte 3, Abschnitt „Zur Querschnittsform", Zeile 7, muß es heißen „Um eine gute Wärmeabstrahlung zu erreichen" (nicht Wärmeableitung).

Die Stereodyn-Schaltung

Ein neuartiges raumakustisches Verfahren, insbesondere für Rundfunkempfänger hoher Wiedergabequalität

Von Dipl.-Physiker W. Moortgat-Pick,
Entwicklungslaboratorium der Körting-Radio-Werke

In der FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 348, erläuterten wir bereits ganz kurz das Prinzip dieser Schaltung. Der nachstehende Beitrag erörtert hierzu das Problem der stereophonen Wiedergabe. Unter den in der heute angewandten Übertragungstechnik gegebenen Bedingungen ist eine echte stereophone Übertragung und Wiedergabe kaum anwendbar. Deshalb wird eine in ihrer Wirkung über das 3 D-Verfahren hinausgehende Anordnung zur Erzielung einer pseudo-stereophonen Wiedergabe behandelt. Die „Stereodyn-Schaltung" ist besonders im Rundfunkempfänger, also bei geringen Abmessungen der schallabstrahlenden Fläche, wirkungsvoll. Ein Rechnungsgang beweist, daß die beiden hierfür verwendeten Lautsprecher im gesamten Frequenzbereich die gleiche Leistung erhalten, obgleich der eine von ihnen bei mittleren und hohen Frequenzen eine phasenverschobene Spannung bekommt.

A. Stereophonie – Pseudostereophonie

Die echte stereophone Übertragung und Wiedergabe akustischer Darbietungen erfordert zwei völlig getrennte Übertragungswege. Dabei sind im Aufnahmeraum zwei Mikrofone im Abstand unserer Ohren aufzustellen, und der aufgenommene Signalinhalt muß über getrennte Sendekanäle und Wiedergabeeinrichtungen den beiden Ohren des Hörers direkt vermittelt werden. Neben dem beträchtlichen technischen Aufwand müßte die Sendung also mit einem Kopfhörer abgehört werden. Es dürfte kaum ein Zweifel bestehen, daß es unter diesen Bedingungen eine Anwendung des echten stereophonen Übertragungs- und Wiedergabeverfahrens in einem nennenswerten Umfang niemals geben wird. Diese an sich bedauerliche Tatsache hat zur Entwicklung verschiedener Verfahren geführt, mit denen es gelingt, einen, wenn auch nicht naturgetreuen, so aber doch räumlichen akustischen Eindruck bei der Wiedergabe zu erzielen, und zwar ohne Zwei-Kanal-Übertragung und ohne die Verwendung von Kopfhörern. Alle diese Verfahren sind als pseudo-stereophon zu bezeichnen.

B. Raumtonwiedergabe und 3 D-Anordnung

Durch Verwendung mehrerer Lautsprecher, die in einem größeren Abstand vom Wiedergabeverstärker bzw. Rundfunkempfänger angeordnet werden, läßt sich bekanntlich eine günstige Raumtonwiedergabe erzielen. Dabei verschwindet der Eindruck, daß der Schall aus einer einzigen punktförmigen Quelle zum Ohr des Hörers gelangt. Ein noch günstigerer Effekt wird ferner dann erzielt, wenn über die verschiedenen Lautsprecher die tiefen, mittleren und hohen Frequenzen getrennt wiedergegeben werden und aus verschiedenen Richtungen und mit unterschiedlichen Laufzeiten das Ohr des Hörers erreichen. Wesentlich ist, daß es auf diesem Wege möglich ist, einerseits die Schallquelle sowohl in der Breite als auch in der Tiefe aufzulösen, und andererseits die Anordnung der Lautsprecher im Raum so zu wählen, daß die gesamte Schallabstrahlung sämtlicher Lautsprecher mit einer bestimmten Vorzugsrichtung zum Hörer hin erfolgt, wie dies *Bild 1* zeigt.

Erfahrungsgemäß wird die Aufstellung mehrerer Lautsprecher im Wohnraum meist als unbequem empfunden und deshalb auf Raumtonwiedergabe verzichtet. Dies führte zum sogen. 3 D-Verfahren. Dabei erfolgt eine gewisse Auflösung der punktförmigen Schallquelle in der vorderen Schallwand des Rundfunkempfängers durch die in den Seitenwänden angeordneten zusätzlichen Lautsprecher. Die 3 D - Wirkung ist dabei zum Teil an die Ausnutzung von Reflexionen an den Zimmerwänden gebunden, wie es in *Bild 2* dargestellt ist.

Wird über die seitlichen Lautsprecher auch im unteren und besonders mittleren Frequenzbereich (Hauptsprachgebiet) eine nennenswerte Schalleistung abgestrahlt, so wirkt der 3 D-Effekt unnatürlich, weil im Gegensatz zu der vorher erläuterten Raumtonwiedergabe jede Vorzugsrichtung der Schallabstrahlung verloren geht. Tatsächlich sind die Verhältnisse in einem Konzertsaal so, daß der wesentliche Schallanteil im tiefen und mittleren Frequenzbereich direkt zum Ohr des Hörers gelangt und nur ein geringerer Teil über den undefinierten Reflexionsweg.

Leitet man nun über die seitlichen Lautsprecher nur die höchsten Frequenzen, so wirkt zwar die 3 D-Übertragung weniger unnatürlich, aber der Effekt ist geringer.

Es ergibt sich also, daß ein wirkungsvoller 3 D-Effekt praktisch nur zu erzielen ist, wenn man zugleich in Kauf nimmt, daß die für die gesamte Schallabstrahlung einer Darbietung charakteristische Hauptrichtung verloren geht.

C. Das Stereodyn-Verfahren

1. Aufgabenstellung

Aus dem unter A und B Gesagten ergab sich die Aufgabe, ein pseudostereophones System mit folgenden Eigenschaften zu entwickeln:

a) Auflösung einer auf beengtem Raum untergebrachten Schallquelle (z. B. Rundfunkempfänger) in Breite und Tiefe;

b) Erhaltung der natürlichen Vorzugsrichtung für die gesamte Schallabstrahlung;

c) Verzicht auf zusätzliche Lautsprecher außerhalb des Gerätes;

d) Volle Ausnutzung der bei der gegebenen modernen Gehäusegestaltung sehr verkleinerten Schallwandfläche für die Abstrahlung der hohen, mittleren und tiefen Frequenzen.

2. Prinzip

Wie *Bild 5* zeigt, sind an der vorderen Schallwand in üblicher Weise nebeneinander zwei Lautsprecher vorgesehen, von denen jeder mit Rücksicht auf Ziffer 1 d sowohl hohe, mittlere als auch tiefe Frequenzen überträgt. Die Lautsprecher werden mit annähernd gleicher Leistung gespeist. Schwingen sie dabei mit gleicher Phasenlage, so bildet sich in der Mitte zwischen beiden Lautsprechern für den Hörer ein scheinbares Schallzentrum aus, wie *Bild 3* zeigt. Der Effekt beruht auf einer scharfen Bündelung der Schallwellen.

Schwingen die beiden Lautsprecher dagegen mit entgegengesetzter Phasenlage, so findet eine schräg seitlich gestreute Schallabstrahlung statt. Außerdem bilden sich zwei scheinbare Schallquellen aus, die für gewisse

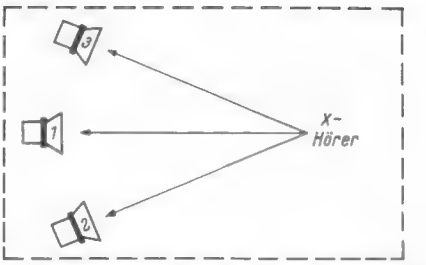


Bild 1. Raumtonwiedergabe mit drei Lautsprechern an verschiedenen Aufstellungsorten. Die ausgezogenen Pfeile zeigen in die Richtung der Schallquellen, so wie sie vom Hörer lokalisiert werden. Beispielsweise ist 1 der Tiefton-, 2 der Mitteltonund 3 der Hochtonlautsprecher. Den gesamten Schalleindruck erhält der Hörer in diesem Beispiel aus der linken Raumhälfte

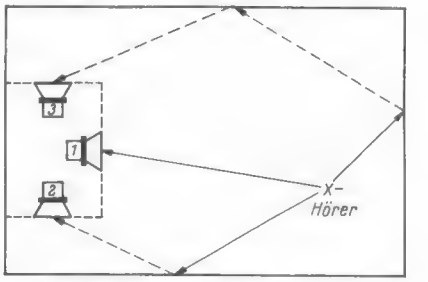


Bild 2. 3 D-Wiedergabe mit zwei zusätzlichen, im Empfängergehäuse untergebrachten Seitenlautsprechern. In diesem Fall sei 1 der Tief- und Mitteltonlautsprecher, dessen Energie auf direktem Wege zum Hörer gelangt. Die Energie der Mittel- und Hochtonlautsprecher 2 und 3 dagegen erreicht den Hörer praktisch nur auf dem Wege über undefinierte Wandreflexionen

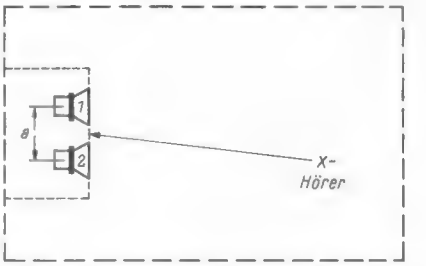


Bild 3. Bei gleichphasiger Erregung beider Lautsprecher lokalisiert der Hörer das Schallzentrum für alle Frequenzen in der Mitte zwischen beiden Lautsprechern

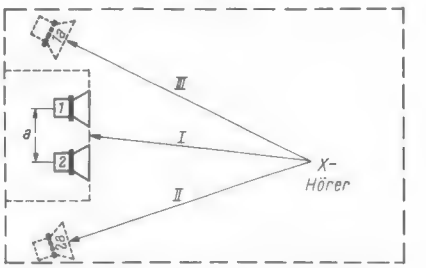


Bild 4. Stereo-Betrieb beider Lautsprecher. Für die tiefen Frequenzen lokalisiert der Hörer das Schallzentrum wiederum in der Mitte zwischen beiden Lautsprechern. Im mittleren und z. T. auch im hohen Frequenzbereich erfolgt die Schallabstrahlung scheinbar von zwei Quellen 1a und 2a aus, die je nach der Höhe der Frequenz teilweise außerhalb des Empfängergehäuses liegen. Den gesamten Schalleindruck erhält der Hörer in diesem Beispiel, wie im Fall des Bildes 1, von der linken Raumhälfte aus

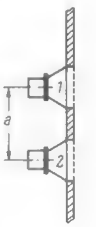


Bild 5. Schallwand eines Rundfunkempfängers mit zwei Breitbandlautsprechern. Normalerweise schwingen beide Lautsprecher in gleicher Phasenlage, um einen akustischen Kurzschluß der tiefen Frequenzen zu vermeiden. Beim Stereo-Betrieb arbeiten beide Lautsprecher oberhalb einer bestimmten Grenzfrequenz, die durch den Lautsprecherabstand a festgelegt wird, mit einer Phasendifferenz bis zu 180 Grad

Frequenzbereiche ziemlich weit außerhalb der durch die Lautsprecher auf beiden Seiten begrenzten Schallwandfläche liegen (*Bild 4*).

Bei entgegengesetzter Schwingungslage der beiden Lautsprecher wird jedoch die Abstrahlung der tiefen Frequenzen stark vermindert, weil zwischen beiden Lautsprechern ein akustischer Kurzschluß auftritt. Dieser wird für Frequenzen

$$f < f_g \qquad (1)$$

wirksam, wobei die Grenzfrequenz f_g wie folgt, definiert ist:

$$f_g = \frac{c}{4a} \qquad (2)$$

c = Schallgeschwindigkeit 330 m/s in Luft
a = Lautsprecherabstand

Eine zahlenmäßige Auswertung der Gleichung (2) in Verbindung mit (1) zeigt, daß für eine Frequenz von f = 50 Hz der Abstand von a = 1,65 m gerade ausreicht, wenn bei gegenphasiger Speisung eine praktisch ungeschwächte Abstrahlung erfolgen soll. Bei den verhältnismäßig kleinen Abständen, wie sie z. B. im Rundfunkempfänger möglich sind, ist daher nur gleichphasige Speisung beider Lautsprecher möglich, wenn die Abstrahlung der tiefen Frequenzen nicht geschwächt werden soll. Das Stereodyn-Verfahren enthält nun in Auswirkung dieser Überlegungen folgendes:

Bei tiefen Frequenzen unterhalb einer bestimmten Frequenz f_0 werden die beiden Lautsprecher in jedem Fall gleichphasig gespeist. Für die mittleren und hohen Frequenzen ($f > f_0$) kann dagegen wahlweise *gleich- oder gegenphasiger* Betrieb eingeschaltet werden. Dadurch bildet sich für diesen Frequenzbereich entweder eine einzige, scheinbare Schallquelle (Bild 3), oder aber eine räumlich ausgedehnte Schallquelle mit mehreren scheinbaren Zentren aus (Bild 4). Die Übergangsfrequenz f_0 braucht dabei nicht mit der nach Gleichung (2) definierten Grenzfrequenz f_g identisch zu sein, sondern es genügt die Bedingung

$$f_0 > f_g, \qquad (3)$$

um für die Energieabstrahlung einwandfreie Verhältnisse zu schaffen und den akustischen Kurzschluß der tiefen Frequenzen zu vermeiden. Das Stereodyn-Verfahren ermöglicht also auf elektrischem Wege eine wahlweise Änderung der Schallausbreitung in beträchtlichem Umfang. Wie Bild 4 zeigt, ergibt sich bei dem sogenannten „Stereo"-Betrieb, mit einer im mittleren und oberen Frequenzbereich gegenphasigen Erregung, eine pseudostereophone Wiedergabe, wie sie sonst nur mit der günstigen, aber unbequemen Lautsprecherverteilung nach Bild 1 erzielt wird. In Bild 4 lokalisiert der Hörer die Schallquelle für Frequenzen $f < f_0$ am Endpunkt des Pfeiles I. Für die mittleren und hohen Frequenzen ($f > f_0$) bestimmter Bereiche wird dagegen der Sitz der Schallquellen z. B. in Richtung der Pfeile II und III empfunden.

Erwähnt sei noch, daß unsere Ohren, besonders im mittleren Frequenzbereich, dem Hauptsprachgebiet, sehr richtungsempfindlich sind. Der Eindruck beim Umschalten vom Normalbetrieb (beide Lautsprecher im ganzen Frequenzbereich gleichphasig erregt) auf den Stereo-Betrieb ist dementsprechend sehr wirkungsvoll.

Der Vorteil des Stereo-Betriebes gegenüber dem 3D-Verfahren liegt zusammenfassend in folgendem:

1. Die *Hauptrichtung* der gesamten Schallabstrahlung, in Richtung auf den Hörer zu, bleibt erhalten.

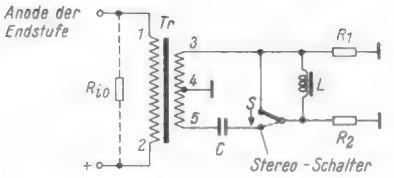


Bild 6. Stereodyn-Schaltung. Der Lautsprecher R_1 wird in keinem Fall umgeschaltet. Der Lautsprecher R_2 wird bei Stereo-Betrieb im Bereich der mittleren und hohen Frequenzen mit einer Phasendifferenz bis zu 180 Grad gespeist, während die tiefen Frequenzen in gleicher Phase mit R_1 zugeführt werden

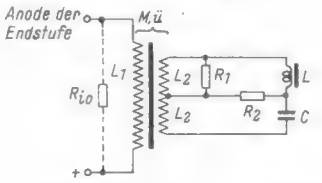


Bild 7. Stereodyn-Schaltung, Stereo-Betrieb herausgezeichnet

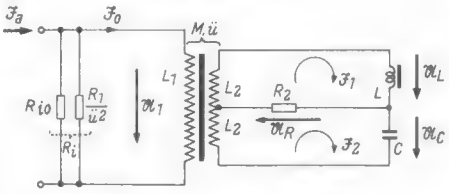


Bild 8. Stereodyn-Schaltung. Strom- und Spannungsverhältnisse, sowie Lage der Belastungswiderstände. Der Lautsprecher R_1 wurde auf die Primärseite übersetzt, um die Rechnung zu vereinfachen

2. Die der Phasendifferenz beider Lautsprecher äquivalenten Laufzeitdifferenzen (frequenzabhängig) erwecken akustisch den Eindruck, daß eine *Ausdehnung* der *Schallquelle selbst* erfolgt, indem die beiden Lautsprecher sowohl zu beiden Seiten, als auch in der Tiefe scheinbar aus dem Gehäuse des Empfängers herausgehoben werden und damit eine Aufgliederung der Instrumentalbereiche in Breite und Tiefe erfolgt.

3. *Schaltung*

Das Schaltbild nach *Bild 6* zeigt die elektrische Ausführung der Stereodyn-Schaltung. Der Anodenstrom der Endstufe gelangt in üblicher Weise zur Primärwicklung 1...2 des Ausgangsübertragers Tr. Die Sekundärwicklung hat eine Mittelanzapfung. Der eine der beiden Lautsprecher, dargestellt durch den Widerstand R_1, liegt stets zwischen den Klemmen 3 und 4 der Sekundärwicklung. Der andere Lautsprecher R_2 wird über eine abschaltbare Brückenschaltung gespeist. Wenn der Schalter S in Ruhe ist, liegt R_2 parallel zu R_1. In der Arbeitsstellung von S, d. h. beim Stereo-Betrieb, erhält R_2 die tiefen Frequenzen, wie in der Ruhestellung, von der Klemme 3, und zwar über die Hochtondrossel L, dagegen werden die mittleren und hohen Frequenzen dem Lautsprecher R_2 über den Kondensator C mit umgekehrter Phasenlage von der Klemme 5 der Sekundärwicklung her zugeführt.

Die Werte R_1 und R_2 müssen gleich sein. Das Übersetzungsverhältnis des Ausgangsübertragers liegt bereits für den Normalbetrieb (S in Ruhestellung) fest. Die Forderung, daß die Teilwicklungen 3...4 und 4...5 gleich sein müssen, ist nach der vorigen Erläuterung ebenfalls einleuchtend. Ferner erübrigt sich zunächst der Beweis, daß der Lautsprecher R_2 sowohl bei den sehr tiefen als auch bei den sehr hohen Frequenzen beim Stereo-Betrieb die gleiche Leistung erhält wie im Falle des Normal-Betriebes (S in Ruhe), wenn L und C wie folgt gewählt werden:

$$\frac{1}{\omega C} \ll R_2 \quad \text{für hohe Frequenzen} \qquad (4)$$

$$\omega L \ll R_2 \quad \text{für tiefe Frequenzen} \qquad (5)$$

Bei den mittleren Frequenzen jedoch, bei denen die Blindwiderstände von L und C zwangsläufig in der Größenordnung von R_2 liegen, sind die Verhältnisse nicht ohne weiteres zu übersehen. Die folgende Rechnung wird zeigen, daß keine Schwierigkeiten bestehen und tatsächlich im gesamten Frequenzbereich beim Stereo-Betrieb (S in Arbeitsstellung) die gleiche Leistung zum Lautsprecher R_2 gelangt wie beim Normal-Betrieb (S in Ruhestellung).

4. *Berechnung der Schaltung für Stereo-Betrieb*

In *Bild 7* ist die Anordnung für den Fall „Stereo" herausgezeichnet. Der Übertrager sei ideal, der Verlustwiderstand der Drossel sei vernachlässigbar und die Lautsprecherimpedanzen seien frequenzunabhängig und reell. Ferner wird definiert:

$$M = \sqrt{L_1 L_2};\ \ddot{u}^2 = \frac{L_2}{L_1};\ R_1 = R_2 = R;$$

$$R_{io} = \frac{R}{\ddot{u}^2} \qquad (6)$$

Dabei ist R_{io} der Innenwiderstand der Endstufe, der nach Gleichung 6 durch einen Parallelwiderstand zu korrigieren ist.

$$\frac{\mathfrak{U}_R}{\mathfrak{U}_{R\omega \to 0}} = \frac{1 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}(-\beta + 4j)}{-\beta\left(1 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}\right) + j\left(4 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}\right)} \cdot \frac{2\left(\frac{\omega}{\omega_0} + \frac{\omega_0}{\omega}\right) + j\left(1 + \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}{-2\beta - 4\frac{\omega}{\omega_0} + j\left(9 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)} \qquad (7)$$

Für den Betrag folgt:

$$\left|\frac{\mathfrak{U}_R}{\mathfrak{U}_{R\omega \to 0}}\right| = \frac{\left(1 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}\right) \cdot \sqrt{\beta^2 + 16}}{\sqrt{\beta^2\left(1 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}\right)^2 + \left(4 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}\right)^2}} \cdot \sqrt{\frac{4\left(\frac{\omega}{\omega_0} + \frac{\omega_0}{\omega}\right)^2 + \left(1 + \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2}{\left(2\beta + 4\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 + \left(9 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2}} \qquad (8)$$

und für den Phasenwinkel ergibt sich schließlich:

$$\varphi\mathfrak{U}_R = \operatorname{arctg}\left\{-\frac{4}{\beta}\right\} - \operatorname{arctg}\left\{\frac{4 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}}{-\beta\left(1 + \frac{R}{\ddot{u}^2 R_i}\right)}\right\} + \operatorname{arctg}\left\{\frac{1 + \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}{2\left(\frac{\omega}{\omega_0} + \frac{\omega_0}{\omega}\right)}\right\} - \operatorname{arctg}\left\{\frac{9 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}{-2\beta - 4\frac{\omega}{\omega_0}}\right\} \qquad (9)$$

In den drei Gleichungen (7, 8, 9) ist $\beta = \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}$ die normierte Verstimmung.

Bild 7 geht dann in die vereinfachte Darstellung *Bild 8* über. R_1 ist auf die Primärseite transformiert und mit R_{i0} zu R_i zusammengefaßt worden. L und C seien so dimensioniert, daß für die Stereo-Übergangsfrequenz f_0 (Gleichung 3) gilt:

$$\frac{1}{\omega_0 C} = \omega_0 L = R \qquad (6a)$$

Rechnet man nun die sekundäre Brückenschaltung vektoriell durch, so ergibt sich, daß der Widerstand R_2 bei allen Frequenzen die gleiche Leistung erhält wie R_1. Dies ist auch überlegungsmäßig einzusehen: Teilt man die Brücke in zwei Dreieckschaltungen $L_2 - L - R_2$ und $L_2 - C - R_2$ auf, so wird bei Phasenverschiebung durch die Glieder L und C der Wirkstrom in einem Zweig steigen und im anderen fallen. Die Summe beider Wirkströme durch R_2 bleibt jedoch etwa konstant. Im Extremfall, z. B. bei sehr hoher Frequenz, sperrt L vollständig und C bedeutet einen Kurzschluß. R_2 liegt dann praktisch parallel zur unteren Wicklung L_2, während R_1 parallel zur oberen liegt (vgl. Bild 7).

Die Endformeln (7, 8, 9) der hier weggelassenen Zwischenrechnung sind auf der vorhergehenden Seite unten rechts aufgeführt. Darin ist die Speisespannung für R_2 normiert auf den Grenzwert $(\mathfrak{U}_R)\omega \to 0$.

Daraus folgt die äquivalente Laufzeitdifferenz zwischen den Spannungen beider Lautsprecher nach der Beziehung

$$\Delta t = \frac{\varphi_{\mathfrak{U}R}}{\omega} \qquad (10)$$

Die Auswertung der Gleichung (8) zeigt *Bild 9*. Man erkennt, daß der Verlauf des Betrages im ganzen Frequenzbereich um den Wert 1 pendelt, und zwar mit einer maximalen Abweichung von ca. 10 %. *Der Lautsprecher R_2 erhält damit tatsächlich im ganzen Frequenzbereich beim Stereo-Betrieb die gleiche Leistung wie beim Normalbetrieb. Es zeigt sich, daß in der Praxis auch der Frequenzgang des Verstärkers bei vorhandener Gegenkopplung durch die Stereo-Schaltung nicht verändert wird.*

Bild 10 zeigt entsprechend Gleichung (9) noch den Verlauf des Phasenunterschiedes zwischen den Spannungen beider Lautsprecher beim Stereo-Betrieb. Da die Phasenlage zwischen beiden Lautsprechern im Bereich der Übergangsfrequenz f_0 nicht plötzlich von 0° auf 180° springt, sondern ganz allmählich übergeht, sind die Abstrahlungsverhältnisse im Frequenzbereich um f_0 mit Berücksichtigung des Lautsprecherabstandes a ziemlich unübersichtlich.

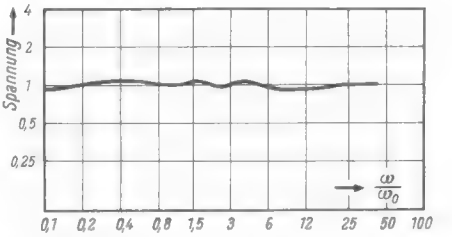


Bild 9. Verlauf der Spannung (Betrag) am Lautsprecher R_2 (Bild 8) bei Stereo-Betrieb in Abhängigkeit von der Frequenz, nach Gleichung (8) errechnete Werte. Normierte Darstellung. $\mathfrak{U}_{R0}$ ist der Spannungsbetrag, welcher bei Normalbetrieb an R_2 liegt. ω_0 ist die Übergangsfrequenz der Stereodyn-Schaltung; sie beträgt im praktischen Fall z. B. $2\pi \cdot 460$ Hz

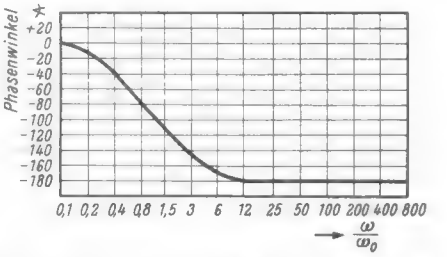


Bild 10. Verlauf des Phasenwinkels zwischen den Spannungen beider Lautsprecher beim Stereo-Betrieb in Abhängigkeit von der Frequenz

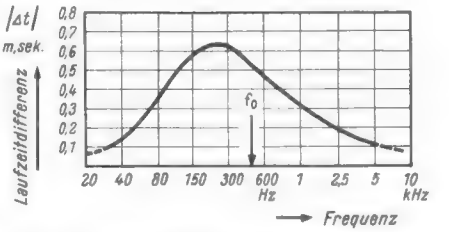


Bild 11. Äquivalente Laufzeitdifferenz zwischen den Spannungen beider Lautsprecher in Abhängigkeit von der Frequenz. Die Werte wurden für eine Übergangsfrequenz von f_0 = 460 Hz nach Gleichung (9) errechnet

Die Darstellung nach *Bild 11* zeigt die Bild 10 entsprechende äquivalente Laufzeitdifferenz zwischen den Spannungen beider Lautsprecher in Abhängigkeit von der Frequenz. Die Übergangsfrequenz wurde empirisch festgelegt und beträgt f_0 = 460 Hz. Die Laufzeitdifferenz strebt sowohl bei tiefen als auch bei hohen Frequenzen gegen Null und durchläuft im Bereich um 250 Hz ein Maximum.

Rückkopplung im Nf-Verstärker

Die Gegenkopplung stellt eine der meistbenutzten Maßnahmen zur Beeinflussung des Frequenzganges von Nf-Verstärkern dar. Daneben spielt die positive Rückkopplung seit einigen Jahren eine wenn auch nicht unbestrittene Rolle. Sie wird einmal zwischen Vorverstärkerstufen verwendet, um die Verstärkung heraufzusetzen, zum anderen zwischen dem Ausgang des Verstärkers und einer vorangehenden Stufe, um den Innenwiderstand des Verstärkers gleich dem der Schwingspule des Lautsprechers zu machen. Die letztere Art der Rückkopplung wird regelmäßig in Verbindung mit Gegenkopplung verwendet, wobei das Verhältnis zwischen Gegen- und Rückkopplung eingestellt werden kann.

Rückkopplung zwischen Spannungsverstärkerstufen

Bekanntlich weisen die Katoden zweier einander folgender Nf-Verstärkerstufen in Katodenbasisschaltung entgegengesetzten Frequenzgang auf. Wird in der Schaltung *Bild 1* die Anode der linken Röhre und damit das Gitter der rechten positiver, dann steigt der Strom durch R 6. Damit wird die Vorspannung der linken Röhre größer. Ihr Anodenstrom sinkt und die Spannung an der Anode steigt noch weiter an. Dieser Vorgang schaukelt sich also auf und es sind infolgedessen die Voraussetzungen für eine positive Rückkopplung gegeben. Im vorliegenden Falle sind die Katoden über den Widerstand R 4 miteinander verbunden, so daß eine Rückkopplung auftritt, aber durch die Größe des Widerstandes R 4 derart begrenzt ist, daß der Verstärker nicht schwingt. Auf diesem Wege gelingt es mit geringen Mitteln, einen Teil der Verstärkungsverluste auszugleichen, die infolge der unüberbrückten Katodenwiderstände durch Stromgegenkopplung verursacht werden. Der ohmsche Widerstand im Rückkopplungsweg vermeidet Phasendrehungen, wie sie sich bei Verwendung von kapazitiven und induktiven Blindwiderständen für verschiedene Frequenzen in verschiedener Größe ergeben würden.

In einer Schaltung nach *Bild 2* läßt sich durch eine derartige Schaltung ein Teil des Verstärkungsverlustes ausgleichen, der sich durch die gegenkoppelnde Wirkung des großen Widerstandes R 6 ergibt.

Weniger übersichtlich als in den vorhergehenden Fällen ist die Rückkopplung nach *Bild 3*, wo der Kondensator C 1 den Rückkopplungsweg zwischen den beiden Katoden darstellt. Da sein kapazitiver Widerstand mit wachsender Frequenz abnimmt, ist diese Art der Rückkopplung bei hohen Frequenzen wirksamer als bei niedrigen; darüber hinaus spielen die angedeuteten Schaltungskapazitäten C 2 und C 3 eine Rolle.

Synthetische Bässe

In der Praxis hat Rückkopplung von Katode zu Katode in Nf-Verstärkern eine merkwürdige Verwendung gefunden. Wenn man dem menschlichen Gehör Obertöne eines bestimmten Grundtons zuführt, so kombiniert es sich den fehlenden Grundton hinzu; es hört also etwas, was gar nicht vorhanden ist. Diese Tatsache wird bei Verstärkern benutzt, deren Lautsprecher tiefe Töne auf Grund ihrer Konstruktion und Größe nur schlecht oder gar nicht wiedergeben. In solchem Falle verzerrt man die tiefsten Frequenzen absichtlich so, daß eine Vielzahl von Oberschwingungen entsteht, die der Lautsprecher wiedergibt. Dann hört das Ohr diese sogenannten synthetischen Bässe. Ein Mittel zur Verzerrung stellt die frequenzabhängige Rückkopplung dar, wie sie die Schaltung *Bild 4* zwischen den Katoden der Röhren über R 3 und R 4 aufweist; daneben ist Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangstransformators auf das Schirmgitter der ersten Röhre vorgesehen. Der Rückkopplungsgrad kann durch

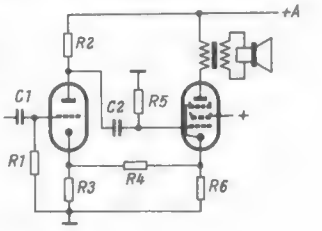


Bild 1. Rückkopplung von Katode zu Katode eines Nf-Verstärkers

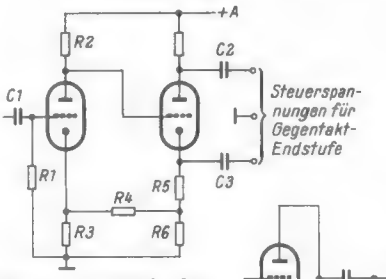
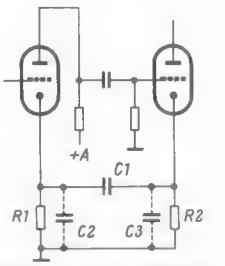


Bild 2. Ausgleich des Verstärkungsverlustes durch Rückkopplung



Rechts:
Bild 3. Frequenzabhängige Rückkopplung von Katode zu Katode

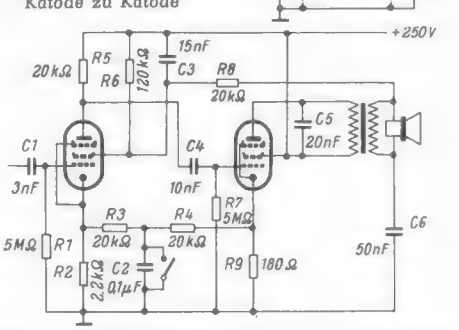


Bild 4. Rückkopplungsschaltung zur Verzerrung der Bässe

den Schalter über dem Kondensator C 2 beeinflußt werden. Praktische Anwendung hat diese Art der Rückkopplung im *Philips*-Phonokoffer III, AG 2113 gefunden, von dessen Schaltung *Bild 5* einen Ausschnitt zeigt. Die Widerstände R 3 und R 8 stellen den Rückkopplungsweg dar, der durch C 3 frequenzabhängig beeinflußt wird. Daneben kann am Potentiometer R 10 sowohl Rück- als auch Gegenkopplung eingestellt werden, wie es nachfolgend noch zu erläutern ist.

Rückkopplung vom Ausgang her

Wie der Praktiker aus Erfahrung weiß, ist nichts einfacher, als aus einer Gegenkopplung durch Vertauschen der Anschlüsse am Ausgangstransformator eine Rückkopplung zu machen. Wird nach *Bild 6* nur ein Teil der Windungen der Sekundärseite verwendet, so läßt sich der Rückkopplungsgrad in weiten Grenzen wählen. Auf diese Art gelingt es, den Ausgangswiderstand des Verstärkers gleich den Widerstand der Schwingspule des Lautsprechers zu machen und dadurch einen — in der Literatur umstrittenen — Einfluß auf den Frequenzgang des Verstärkers auszuüben, der allerdings in der Praxis deutlich zu hören ist, so daß diese Art der Rückkopplung in Verbindung mit Gegenkopplung wachsende Bedeutung gewinnt. Eine naheliegende Erklärung des Effekts geht von der Tatsache aus, daß bei Anpassung des Ausgangswiderstandes des Verstärkers an den Widerstand der Schwingspule des Lautsprechers sofort Fehlanpassung eintritt, wenn die Schwingspule etwa infolge mechanischer Resonanz der Membran selbständige, nicht vom Lautsprecherstrom gesteuerte Schwingungen ausführt. Bei der Kombination von Gegen- und Rückkopplung tritt in solchem Falle eine Vergrößerung der Gegenkopplung und Verminderung der Rückkopplung ein, so daß die selbständigen Schwingungen der Membran gedämpft werden.

Einen einfachen Fall kombinierter Gegen- und Rückkopplung stellt die Schaltung nach *Bild 7* dar, die zur Stabilisierung des Nf-Verstärkers von Rundfunkempfängern vorgeschlagen worden ist. Über der Ausgangsspannung liegen die Widerstände R 6 und R 7, deren Verbindung am Chassis liegt. Durch die Wahl der Größe der Widerstände R 1, R 2 und R 3 ergibt sich auf der Schleifbahn von R 3 ein Punkt, der die von der Sekundärseite des Ausgangstransformators stammende Spannung nicht führt. Steht der Schleifer auf der einen oder anderen Seite dieses Punktes, so erhält das Steuergitter der Triode-Diode gegen- oder rückkoppelnde Spannung. Liegt dieser Punkt nahe dem Ende des Potentiometers R 3, das über R 2 mit dem Diodenkreis verbunden ist, und sind die Anschlüsse entsprechend gepolt, so ist bei kleinen Lautstärken Rückkopplung, bei großen Gegenkopplung wirksam.

Kombinierte Gegen- und Rückkopplung

Eine übersichtliche Art der Kombination von Rück- und Gegenkopplung zeigt der Schaltungsausschnitt *Bild 8*. Hier liegen die Widerstände R 4 und R 5 in Reihe mit Transformatorwicklung und Lautsprecherschwingspule. Da die Verbindung zwischen R 4 und R 5 am Chassis liegt, gibt es auf der Schleifbahn von R 6 einen spannungsfreien Punkt, der die Teile der Bahn verbindet, auf denen der Schleifer Rück- oder Gegenkopplungsspannung abgreift und über R 2 und R 1 der Katode einer voraufgehenden Spannungsverstärkerstufe zuführt. Dabei beschränkt sich der Einfluß auf die hohen Tonfrequenzen, weil der Kondensator C 1 die tiefen ableitet. Der an R 6 einstellbare Kopplungsgrad wirkt je nach Einstellung gegen oder mit der Gegenkopplung vom Lautsprecher über R 3/C 2 zur Katode der Vorröhre.

Sollen sowohl Rück- als auch Gegenkopplung veränderlich sein, so kann das durch eine Anordnung nach *Bild 9* geschehen. Hier liegen die Widerstände R 5 und R 6 parallel im Lautsprecherkreis, R 7 und R 8 darüber. Da die Potentiometer R 6 und R 8 mechanisch gekuppelt sind, zeigen Gegen- und Rückkopplungsspannung entgegengesetzten Verlauf, wobei die beiden Kanäle durch R 4/C 3 bzw. R 2/C 2 und C 1 frequenzabhängig ausgelegt sind. In ähnlicher Weise sind in *Bild 10* Gegen- und Rückkopplung miteinander kombiniert. Mit wachsendem Widerstand R 3 nimmt die Rückkopplung zu, während die Gegenkopplung durch die Kombination von R 2 mit R 3 zugleich unwirksamer wird.

GM-Kopplung

In Deutschland befaßt sich die Firma *Klein & Hummel* seit einer Reihe von Jahren mit der kombinierten Rück- und Gegenkopplung, die sie als GM-Kopplung (Gegen-Mitkopplung) bezeichnet. Unabhängig von Arbeiten des Auslandes hat sie eine Reihe von Nf-Verstärkern entwickelt (Telewatt T 30, Telewatt V 120 und Telewatt V 333), von denen *Bild 11* einen Ausschnitt aus der Schaltung des erstgenannten zeigt. Sowohl der Gegenkopplungskanal als auch der Rückkopplungskanal gehen von der Sekundärseite des Ausgangstransformators aus und greifen an der Katode der der Phasenumkehrstufe voraufgehenden Spannungsverstärkerstufe an. Der Gegenkopplungskanal beginnt beim oberen Anschluß der Sekundärseite und führt über den Widerstand R 3 zur Verbindung zwischen R 1 und R 2. Der Rückkopplungskanal geht vom unteren Anschluß der Sekundärseite aus und führt den an R 5 auftretenden Spannungsabfall dem Potentiometer R 6 zu. Hier wird der Rückkopplungsgrad eingestellt; die abgegriffene Spannung gelangt an die Verbindung zwischen R 2 und R 4. Beide Kanäle arbeiten ausschließlich mit ohmschen Widerständen, sind also für alle Frequenzen phasenrein.

Dr. A. Renardy

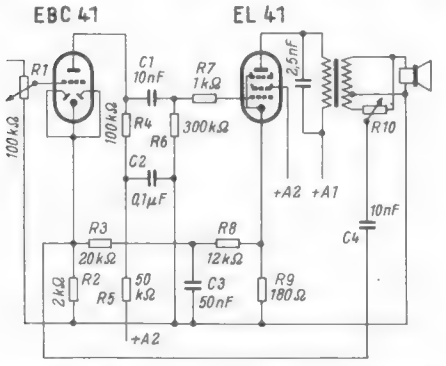


Bild 5. Ausschnitt aus der Schaltung des Philips-Phonokoffers III, AG 2113

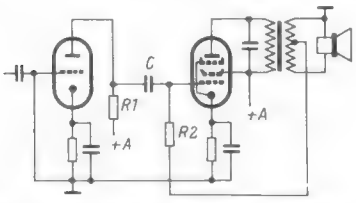


Bild 6. Rückkopplung vom Lautsprecherkreis zum Gitter der Endröhre

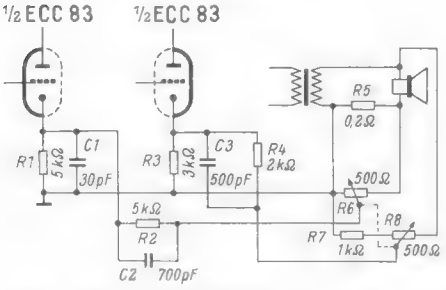


Bild 9. Gekuppelte Einstellung von Rück- und Gegenkopplung

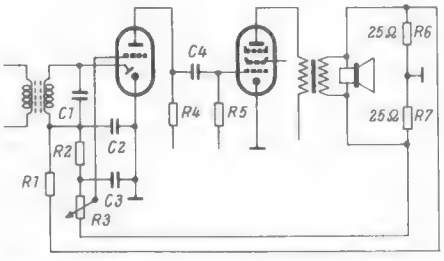


Bild 7. Automatisch wirkende Rückkopplung vom Empfängerausgang auf Demodulator und Nf-Spannungsverstärkerstufe

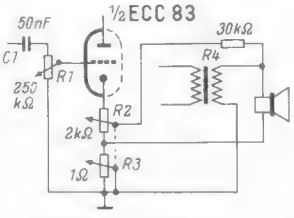


Bild 10. Gekuppelte Einstellung von Rück- und Gegenkopplung vom Ausgang auf die Katode der Spannungsverstärkerstufe

Rechts: Bild 11. Ausschnitt aus der Schaltung des Verstärkers Telewatt T 30 von Klein & Hummel

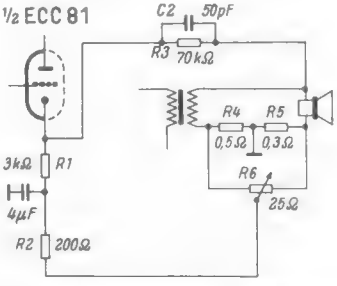
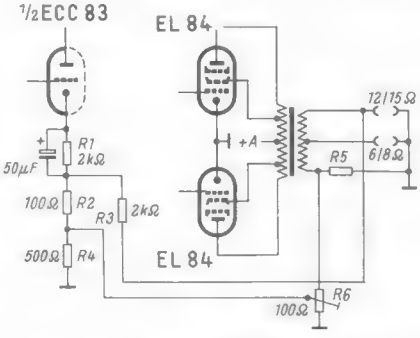


Bild 8. Kombinierte Rück- und Gegenkopplung vom Ausgang auf die Spannungsverstärkerstufe



Schrifttum

Pitsch, H., Lehrbuch der Funkempfangstechnik, 2. Aufl. Leipzig 1950, Seite 508

Langford-Smith, F., Radio Designer's Handbook, 4. Aufl. London 1954, Seiten 352 und 1241

Miller, J. M., Combing Positive and Negative Feedback, Electronics, März 1950, Seite 106

Renardy, A., Kombinierte Mit- und Gegenkopplung bei Kraftverstärkern, Radio Magazin 1955, Nr. 11, Seite 365

Roddam, T., More about Positive Feedback, Wireless World, Oktober 1949, Seite 365, November 1949, Seite 423

Scott, R. F., Variable Damping in Audio Amplifiers, Radio-Electronics, März 1955, Seite 64

Voorhoeve, N. A. J., Niederfrequenz-Verstärkertechnik, Philips Technische Bibliothek, Hamburg 1952, Seite 177 ff.

Fernsehgeräte mit Störinverter

Bei der drahtlosen Übertragung von Nachrichten, Rundfunk und Fernsehen sind Störungen unvermeidlich, die meist auf dem Wege zwischen der Sende- und der Empfangsantenne in den Übertragungsweg gelangen. Man ist daher bestrebt, durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern, daß der Empfang gestört wird. Beim Rundfunk konnte man durch Übergang von der Amplituden- zur Frequenzmodulation die bisher sehr störenden Impulsstörer schon wesentlich in ihrer Wirkung herabsetzen. Beim Fernsehen hat man durch Anwendung der Negativ-Modulation den Einfluß solcher Störer auf den Bildinhalt merkbar geschwächt; Impulsstörer erscheinen jetzt im Gebiet „Schwarz" und sind damit weniger störend. Nachteilig ist jedoch bei der Negativ-Modulation, daß sich hier Impulsstörungen vor allem bei den Synchron-Impulsen auswirken, da diese im Gebiet größter Amplituden liegen. Störungen der Synchronisation, die zu einem Auskippen des Bildes führen, werden aber vom Betrachter als besonders störend empfunden.

Aus der Fülle der Schaltungen, die alle zum Ziel haben, die Synchronisation der Fernsehgeräte störunempfindlich zu machen, sei heute eine besonders interessante Lösung herausgegriffen, die im *Siemens-Luxus-Fernsehgerät S 653 k* Anwendung findet. Dieses Gerät ist mit einem sogenannten *Störinverter* ausgestattet, der eintreffende Störungen in geeigneter Weise austastet, so daß sie die Synchronisation nicht beeinflussen können.

Die Wirkungsweise dieses Störinverters sei an Hand der in *Bild 1* dargestellten Schaltung näher erläutert. An der Anode der letzten Bild-Zf-Verstärkerröhre (Rö 1) ist ein Bandfilter über einen Widerstand R 1 (10 kΩ) angekoppelt. Der Widerstand R 1 hat die Aufgabe, eine störende Dämpfung des letzten Zf-Kreises durch das angekoppelte Inverter-Filter zu verhindern. Dieses Filter transformiert die Spannung entsprechend hoch, um die nachfolgende Triode (Rö 2) möglichst weit auszusteuern. Die Abstimmfrequenz des Filters liegt etwa bei 34,4 MHz, also ungefähr 4,5 MHz von der Bild-Zwischenfrequenz (38,9 MHz) entfernt. Damit ist sichergestellt, daß im Durchlaßbereich des Filters keine Modulationsanteile der Synchronimpulse mehr liegen. Gegenüber der Zeilenfrequenz von 15 625 Hz liegt nämlich der aus dem Übertragungsspektrum herausgeschnittene Bereich um 4,5 MHz so hoch, daß keine störenden Oberwellenanteile der Synchron-Impulse mehr in den Inverter gelangen. Auch vom Fernseh-Bildinhalt ist im Bereich um 4,5 MHz nicht mehr viel vorhanden, da sich dieser mit merkbaren Amplituden vor allem auf das Gebiet zwischen 0 und 1 MHz vom Bildträger erstreckt. Die Impulsstörungen dagegen überstreichen ziemlich gleichmäßig ein breites Frequenzspektrum. Der herausgeschnittene Bereich um 4,5 MHz vom Bildträger enthält also im wesentlichen nur die Störungen, und diese werden der Triode (Rö 2) zugeführt.

Wie *Bild 3* zeigt, ist der Arbeitspunkt dieser Triode soweit zu negativen Werten der Gittervorspannung verschoben (Anodengleichrichtung), daß der das selektive Bandfilter durchlaufende Bildinhalt weitgehend unterdrückt wird. Auftretende Störungen werden hier gleichgerichtet, und soweit sie über das Nutzsignal hinausragen, auf eine Spannung von 60...70 V_{ss} verstärkt. Das so verstärkte Störsignal gelangt von der Triode Rö 2 zu einem Richtleiter Gl 1, der etwa noch vorhandene Bildanteile vom Störsignal abtrennt. Es wäre (zum Beispiel bei einem Testbild mit einer 4,5 MHz-Modulation) möglich, daß solche Frequenzen durch das Störinverter-Bandfilter gelangen. Das hinter dem Richtleiter angeschlossene erste Steuergitter des Hexodensystems der ECH 81 (Amplitudensieb, Rö 3) ist über einen Hochohmwiderstand (R 2) positiv vorgespannt. Durch diese Vorspannung können nur Störsignale von einer bestimmten Größe an am Gitter wirksam werden. Damit erhält man eine weitere Sicherheit, daß keinerlei Bildanteile sich im Amplitudensieb störend bemerkbar machen können.

Von der Video-Endstufe gelangt das positiv gerichtete Bild-Signalgemisch über ein R-C-Glied an das Gitter 3 der Hexode (Rö 3). Dieses Gitter bildet sich seine Vorspannung in Abhängigkeit des zeitlichen Mittelwertes der anliegenden Spannung (Kontraständerung).

In *Bild 2* erkennt man, daß die Kennlinie so ausgelegt ist, daß das Bild-Signal-Gemisch bei minimalem Kontrast den Arbeitspunkt so weit in das negative Gitterspannungsgebiet verschiebt, daß der Bildinhalt unterdrückt und nur das Synchronisier-Signal weiter verstärkt wird. Gelangt nun (bei nicht vorhandenem Störinverter) ein Signal mit starker Störung an das Gitter 3, so würde infolge der durch die Störspitzen ausgelösten Arbeitspunktverschiebung das Synchronisier-Signal verkleinert werden. Beim Bildimpuls, der durch Integration des Bild-Teil-Impulses den Bildkipp auslöst, bedeutet eine Verkleinerung der Gleichlaufzeichen eine spätere Auslösung und damit ein Außer-Tritt-Fallen der Bildablenkung. Die Beeinflussung der Zeilensynchronisierung ist nicht so kritisch, weil hier der Auslösepegel über einen längeren zeitlichen Mittelwert gebildet wird.

Arbeitet nun der Störinverter, so tastet er während einer starken kurzzeitigen Störung das Gitter 1 der Rö 3 zu, so daß am Gitter 3 kein Gitterstrom fließen und somit keine Arbeitspunkt-Verschiebung durch die Störimpulse erfolgen kann. Das übertragene Gleichlauf-Signal ist zwar jetzt durch die Störimpulse ausgezackt (siehe Bild 2, rechts oben), behält aber seinen vollen Pegel, und damit wird ein zeitlich ausreichender Aufbau der Integration des Bildimpulses erreicht.

Ernst Peter Pils und Werner Trumpp

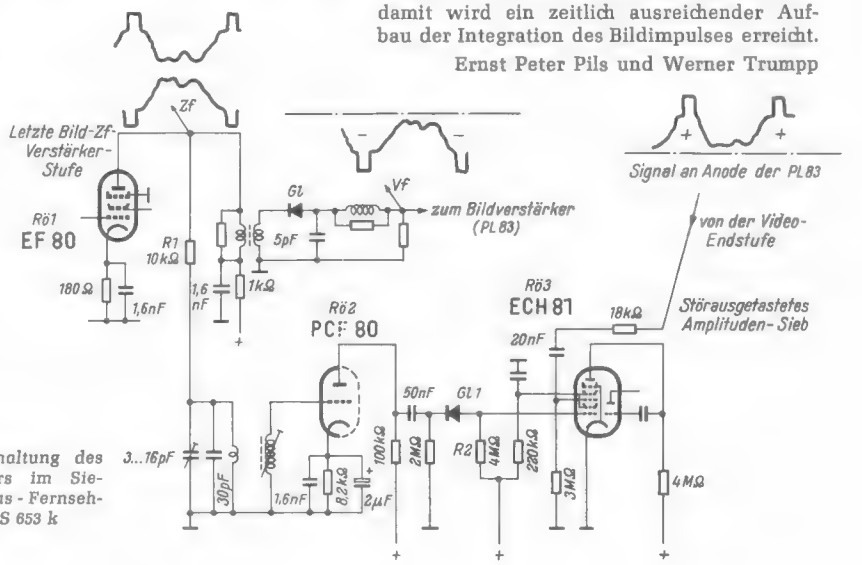


Bild 1. Schaltung des Störinverters im Siemens-Luxus-Fernsehgerät S 653 k

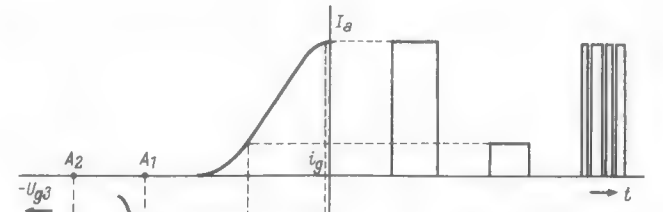


Bild 2. Kennlinie der Hexode Rö 3; Beeinflussung des Arbeitspunktes durch Störimpulse bei fehlendem Störinverter

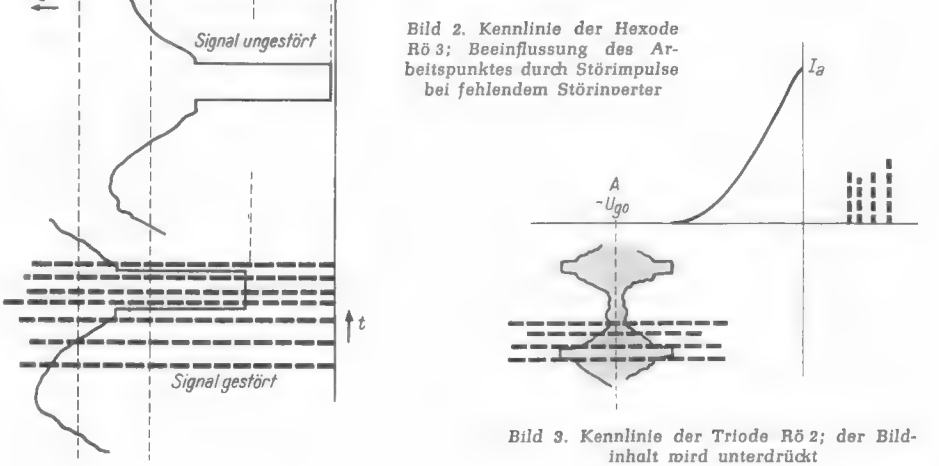


Bild 3. Kennlinie der Triode Rö 2; der Bildinhalt wird unterdrückt

Bildkontrast-Änderung durch Tastendruck

Beim Fernsehempfang verdunkelt man den Raum nicht mehr, da das Bild neuzeitlicher Fernsehgeräte auch in beleuchteten Räumen gut wiedergegeben wird. Außerdem gibt ein heller Raum eine freundliche Stimmung, während das Starren auf den Fernsehschirm in einem verdunkelten Zimmer auf die Dauer recht anstrengend ist.

Allerdings stellt sich während der langen Sommertage heraus, daß bei dem helleren Tageslicht und dem hohen Grün- und Blau-

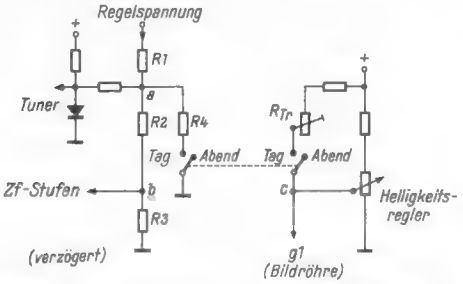


Bild 4. Prinzipschaltung für das Metz-Raumlicht-Register

anteil des Tageslichtspektrums ein größerer Kontrast auf dem Bildschirm eingestellt werden muß als am Abend bei mehr rötlicher Glühlampenbeleuchtung. Diese Erkenntnis führte zu einem nett durchdachten Schaltungszusatz bei einer Metz-Fernsehtruhe. Um das Drehen am Kontrastregler zu ersparen, wurde das „Raumlichtregister" geschaffen. Es besteht aus einem doppelpoligen Drucktastenschalter *(Bild 4)*, mit dem beim Umschalten auf Tageslicht der eingestellte Kontrast erhöht wird. In dieser Stellung legt man zur Spannungsteilerkette R 1, R 2, R 3 teilweise einen Widerstand R 4 parallel. Er setzt die Regelspannungen, die für die Verstärkung und damit für den Kontrast maßgebend sind, an den Punkten a und b um einen bestimmten Betrag herab. Die dadurch hervorgerufene Verstärkung ergibt eine größere Spannung an der Bildröhre und damit einen größeren Unterschied zwischen den hellen und dunklen Stellen des Bildes.

Gleichzeitig wird aber die Bildhelligkeit dadurch erhöht, daß durch Zuschalten des Einstellreglers R_{Tr} die Spannung im Punkt c bei „Tageslicht" ansteigt. Da die am Tage erforderliche Bildhelligkeit sehr stark von der Aufstellung des Fernsehempfängers (sonniges Zimmer, direkter Lichtauffall usw.) abhängig ist, wurde R_{Tr} regelbar gemacht. Der Fernsehteilnehmer hat damit die Möglichkeit, die Einstellung nach seinen Lichtverhältnissen zu wählen. Die Grundhelligkeit kann natürlich auch weiterhin zusätzlich mit dem eigentlichen Helligkeitsregler eingestellt werden.

Dieses Register wurde auf der Industriemesse in Hannover für eine Fernseh-Rundfunk-Truhe gezeigt. Die Neuerung fand guten Anklang, so daß nunmehr auch die Metz-Standgeräte damit ausgestattet werden sollen.

Hf-Eingangsfilter zur Störunterdrückung

Trotz guter Selektion und sehr wirksamer Störbegrenzerschaltungen können in bestimmten Fällen starke örtliche Störer, nämlich Diathermiegeräte (f = 40,68 MHz), starke UKW-Sender (Frequenzbereich 87 bis 100 MHz) bzw. störende UKW-Empfängeroszillatoren (Frequenzbereich 97 bis 100 MHz), Bildstörungen durch Oberwellen und Kreuzmodulation hervorrufen. Diese Störungen las-

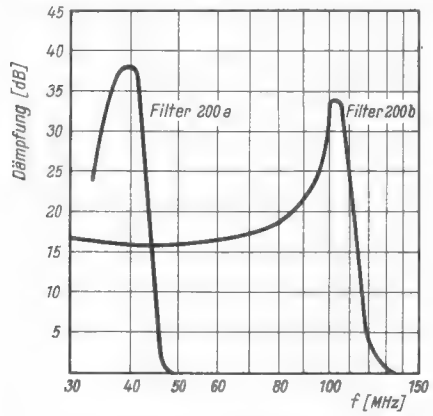


Bild 5. Dämpfungskurven der Siemens-Hf-Eingangsfilter für Fernsehempfänger

sen sich durch steil abschneidende Hf-Eingangsfilter vor dem Fernsehempfänger unterdrücken. *Siemens* hat zu diesem Zweck zwei Filter mit verschiedener Grenzfrequenz herausgebracht. Ihre Dämpfungskurven zeigt *Bild 5*. Das Filter 200 a hat eine Grenzfrequenz von 46 MHz und dient besonders zur Unterdrückung von Diathermiestörungen. Außerdem stellt es eine sehr wirksame zusätzliche Zf-Sperre dar. Das Filter 200 b mit der Grenzfrequenz von 150 MHz dämpft vorwiegend Störquellen im UKW-Bereich und bietet außerdem noch einen gewissen Schutz gegen Diathermie- und Zf-Störungen.

Bild 6 zeigt die Schaltungen und die Bemessung der Filter. Die in den Längszweigen liegenden Sperrkreise geben die steilen Resonanzhöcker mit der hohen Dämpfung links von der Grenzfrequenz in Bild 5. Die Querdrosseln von 0,8 und 0,52 µH bzw. 0,25 und 0,1 µH in Bild 6 schließen auch die weiterabliegenden niedrigen Frequenzen kurz. Die in Reihe liegenden Kapazitäten der Sperrkreise ergeben den Durchlaß für die eigentlichen zu empfangenden Fernsehfrequenzen.

Wie *Bild 7* zeigt, sind die Filter aus freitragend gewickelten Spulen aufgebaut, zwischen denen Abschirmbleche angeordnet sind. Ein solches Filter wird an der Wand des Tuners befestigt und unmittelbar in die Dipolzuleitung eingeschaltet. Preise: Typ 200 a = 15.– DM, Typ 200 b = 13.50 DM.

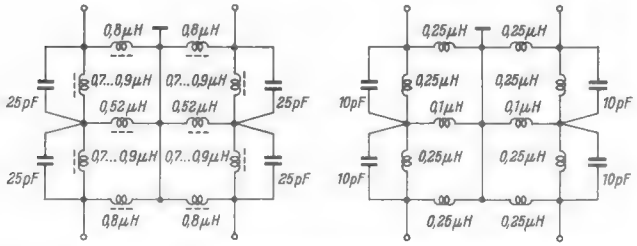


Bild 6. Schaltung der Siemens-Hf-Eingangsfilter für Fernsehempfänger; links Filter 200 a mit einer Grenzfrequenz von 46 MHz, rechts Filter 200 b mit der Grenzfrequenz 150 MHz

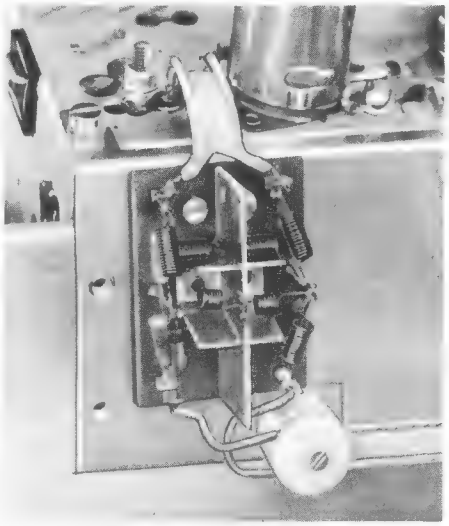
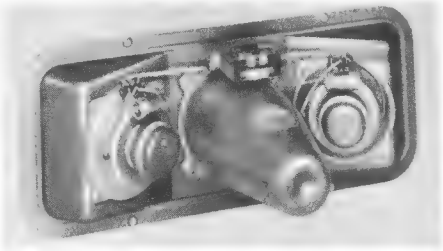


Bild 7. Am Tuner zusätzlich angebrachtes Hf-Eingangsfilter gegen Diathermie- und UKW-Störungen. Die Abschirmhaube des Filters ist abgenommen, um den Innenaufbau mit den Abschirmkammern zu zeigen

Wie *Bild 7* zeigt, sind die Filter aus freitragend gewickelten Spulen aufgebaut, zwischen denen Abschirmbleche angeordnet sind. Ein solches Filter wird an der Wand des Tuners befestigt und unmittelbar in die Dipolzuleitung eingeschaltet. Preise: Typ 200 a = 15.– DM, Typ 200 b = 13.50 DM.

Hochton-Druckkammer-Breitstrahler für den PPP-Verstärkerschrank

Die in FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 39, veröffentlichte Bauanleitung des Hi-Fi-Verstärkers „PPP 20" und des zugehörigen Abhörschrankes hat gezeigt, wie groß das Interesse der Hi-Fi-Freunde an einem wirksamen Hoch- und Mittelton-Breitstrahler ist. Obwohl der Schrank nur als Anregung vorgeschlagen wurde, haben viele Leser die Lautsprecher-Fabrik[1]), die die im Labormuster



Druckkammer-Hochton-Breitstrahler Isophon DHB 6/2–10

benutzten Systeme herstellt, aufgefordert, den benutzten Breitstrahler auch einzeln in den Handel zu bringen. Das ist jetzt geschehen, und man ist sogar noch einen Schritt weitergegangen. Das mittlere System wurde durch einen neuentwickelten Druckkammer-Mitteltöner ersetzt *(Bild)*, der sich durch einen ungewöhnlich guten Wirkungsgrad auszeichnet. Dadurch wird erreicht, daß die hohen Mittellagen, die bei Hochton-Dreiergruppen häufig etwas benachteiligt sind, mit der richtigen Stärke zur Abstrahlung gelangen und zu den wuchtigen Bässen eines Spezial-Tieftöners den vorschriftsmäßigen Ausgleich und eine vorzügliche Brillanz sichern. Der Druckkammer-Breitstrahler wird für 96.– DM ab 1. 8. 1957 ausgeliefert -ne

[1]) Isophon, Berlin-Tempelhof

Der FUNKSCHAU-Leser verwendet stets die neueste Ausgabe der Taschen-Tabellen:

RÖHREN-TASCHEN-TABELLE

6. Aufl. - 164 Seiten
Preis 4.90 DM

KRISTALLDIODEN- u. TRANSISTOREN-TASCHEN-TABELLE

Neuerscheinung 1957
112 Seiten
Preis 4.90 DM

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Der Antennengewinn bei Fernsehantennen

Der heute erreichte hohe Stand der Fernsehantennen in Bezug auf Empfangsleistung, Korrosionssicherheit und Einfachheit der Montage ist nicht allein dem Bemühen einzelner Hersteller, sondern auch der freiwilligen Vereinbarung der im ZVEI zusammengeschlossenen Fabrikationsstätten zu verdanken, die eine einheitliche und wirklichkeitsgetreue Angabe der Leistungswerte zum Ziele hatte. Da Berechnungsgrundlagen für die Wirksamkeit einer Antenne fehlen, müssen die Ingenieure hier mit Erfahrungswerten arbeiten, die langen Versuchsserien entstammen. Deshalb war es für die anläßlich der Eröffnung eines neuen Zweigwerkes der Firma Richard Hirschmann in Eßlingen/N. zusammengekommenen Fachjournalisten recht interessant, in einem Vortrag von *Dipl.-Ing. Odenwald* einiges über die Auswertung solcher Versuchsserien zu erfahren.

Unter dem *Gewinn* einer Antenne wird das Verhältnis ihrer Empfangsspannung zu jener eines einfachen Dipols verstanden, wobei beide selbstverständlich auf den gleichen Arbeitswiderstand bezogen sein müssen. Eine Steigerung der Empfangsspannung in den heute üblichen Wellenbereichen wird nun durch einfache Vermehrung der Zahl der Halbwellendipole erreicht. Ordnet man diese in genügender Entfernung voneinander an und verbindet sie phasenrichtig über verlustfreie Kabel, so addieren sich deren Empfangsspannungen, wenn die Dipole untereinander keine Reflexionen erzeugen.

Bezeichnet man die Empfangsleistung der gesamten Anordnung mit N_g und die Leistung eines einzelnen Dipols mit N_d, dann gilt für eine Zahl von n Dipolen

$$N_g = n \cdot N_d$$

Da die Spannung proportional der Wurzel aus der Leistung anwächst, lautet diese Gleichung für die Spannung

$$U_g = \sqrt{n} \cdot U_d,$$

wobei die Indizes die gleiche Bedeutung wie in der ersten Gleichung haben sollen. Aus dieser zweiten Spannungsgleichung folgt der Antennengewinn als das Verhältnis von U_g zu U_d:

$$G = \frac{U_g}{U_d} = \sqrt{n}.$$

Der Spannungsgewinn ist also proportional der Wurzel aus der Elementzahl.

Werden nun zwei miteinander durch Leitungen gekoppelte Dipole näher zusammengerückt, dann beeinflussen sie sich gegenseitig. Dabei zeigt das System ein Anwachsen des Gewinns, wobei der größtmögliche Gewinn bei einem gegenseitigen Abstand von 0,65 der Wellenlänge λ festzustellen ist. Gemäß obiger Formel beträgt er nunmehr 1,74 statt 1,41.

Schwieriger werden die Verhältnisse, wenn ein Dipol mit einem nicht mit ihm galvanisch verkoppelten Sekundärelement zusammentritt, wie dies bei einem Dipol und einem Reflektor der Fall ist. Hier schon läßt sich der Antennengewinn nicht mehr berechnen. Mit der Länge des Reflektors und mit seinem Abstand vom Dipol verändern sich neben dem Antennengewinn auch noch das Vor-/Rückverhältnis und der Fußpunktwiderstand des Dipols. Bei günstigster Reflektorbemessung steigt der Gewinn bis zum Wert 1,78 an.

In *Bild 1* sind zwei Beispiele wiedergegeben, die beweisen, daß schon bei der einfachen Antennenanordnung eines Dipols mit einem Reflektor Kompromisse zwischen Antennengewinn und Vor/Rückverhältnis zu schließen sind. Eine Bemessung der Antenne nach der ausgezogenen Linie 1 bringt hohen Gewinn, aber nur ein kleines Vor/Rückverhältnis. Die Bemessung nach der gestrichelten Linie 2 dagegen verbessert das Vor/Rückverhältnis, ergibt aber weniger Gewinn. In beiden Beispielen ist der veränderte Fußpunktwiderstand, der durch Transformationsmaßnahmen ausgeglichen werden kann, nicht berücksichtigt.

Bei Anordnung eines Direktors ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Auch hier fallen die Maximalwerte von Gewinn und Vor/Rückverhältnis keineswegs zusammen. Sind gar Reflektor und Direktor gleichzeitig angeordnet, werden die Verhältnisse noch unübersichtlicher. Die Berücksichtigung aller Möglichkeiten bei Variation der gegenseitigen Abstände und der Längen von Reflektor und Direktor würde schließlich ein ganzes Buch voll Diagramme erfordern, wobei noch keineswegs bedacht ist, daß die Praxis des Antennenbaues noch weit kompliziertere Gebilde mit zehn und mehr Elementen kennt. Monatelange Meßreihen sind erforderlich, um endlich verläßliche Unterlagen für die Antennengestaltung zu erhalten, bei denen nicht nur Gewinn und Vor/Rückverhältnis, sondern auch die Form der Empfangskeule mit ihren Nebenzipfeln und die Veränderung des Fußpunktwiderstandes, günstigste Abmessungen und wirtschaftlicher Materialaufwand bekannt sind.

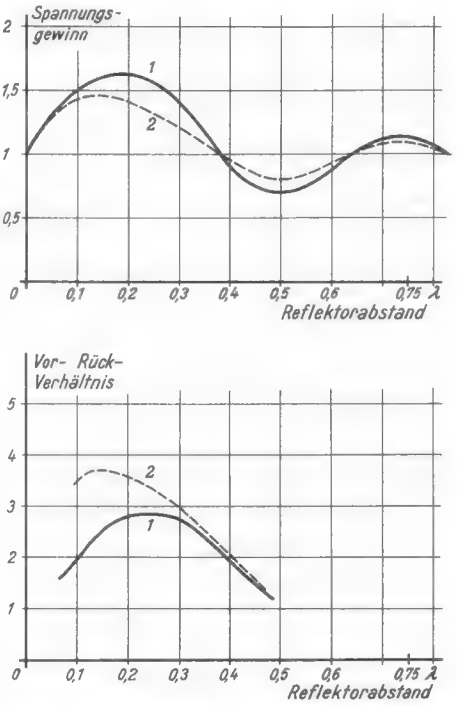
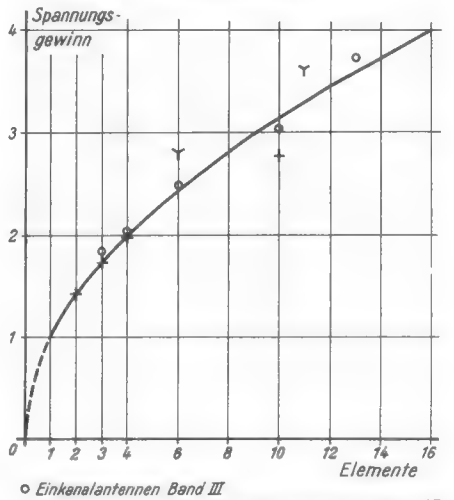


Bild 1. Die Abhängigkeit des Spannungsgewinns und des Vor/Rückverhältnisses vom Reflektorabstand einer Fernsehantenne. Die ausgezogenen Linien 1 entsprechen dem höchsten Spannungsgewinn, die gestrichelten Linien 2 dem höchsten Vor/Rückverhältnis



o *Einkanalantennen Band III*
+ *Breitbandantennen Band III und Einkanalantennen Band I*
Y *Yagi mit höchstem Gewinn nach Fishenden*

Bild 2. Der Unterschied zwischen dem theoretisch berechneten Spannungsgewinn von Mehrelementantennen und den tatsächlich gemessenen Werten

Es hat sich nun aus vielen Versuchsreihen ergeben, daß die vorher angegebene Formel für den Antennengewinn mit ziemlicher Genauigkeit auch für die komplizierteren Antennengebilde gilt. Die Kurve in *Bild 2* zeigt den Verlauf des Antennengewinnes, wie er rein rechnerisch aus der genannten Formel zu erwarten wäre. Die gemessenen Ergebnisse verschiedener Antennenformen, die mit verschiedenen Zeichen in das Diagramm eingetragen sind, streuen nur unwesentlich um diese theoretische Kurve. Selbst die einseitig auf hohen Gewinn gezüchteten Antennen der Amerikaner Fishenden und Wiblin liegen nur 10 % über den Kurvenwerten, während breitbandige Antennen nie mehr als 10 % unter der Kurve bleiben.

Es gilt also ganz allgemein der Satz, daß der Gewinn einer nach praktischen Erfordernissen bemessenen Antenne gleich der Wurzel aus der Zahl der Elemente ist. Selbstverständlich müssen diese Elemente selbst in günstigster Anordnung zueinander stehen. Man kann sie nicht, wie man dies früher einmal bei der aufgewickelten Mittelwellenantenne für annehmbar hielt, auf engeren Raum zusammendrängen, ohne die Leistung wesentlich zu beeinträchtigen.

Die angegebene Formel bietet die Möglichkeit, bestimmte Leistungsangaben auf ihre Wahrscheinlichkeit hin zu überprüfen. Ebenso gestattet sie eine Beurteilung, ob das Optimum aus dem aufgewandten Material herausgeholt wurde.

Bei Verwendung von Mehrebenenantennen ist wegen der Deformation des gesamten Empfangsfeldes keine Vervielfachung der Leistung zu erwarten. So beträgt der Gewinn bei zwei Zehnelementantennen im Abstand λ/2 keine 3, sondern nur 2 dB. —u

Fachausdrücke - nicht leicht zu übersetzen

Wer fremdsprachige Fachliteratur zu verarbeiten hat, der begegnet oft Ausdrücken, deren wörtliche Übersetzung zu den seltsamsten Formulierungen führt. So wurde einem Abiturienten einer Oberschule, der seine ersten praktischen Schritte in der Industrie machte, auf Grund seiner vorzüglichen Noten im Englischen ein Fachaufsatz aus der Wireless World zur Übersetzung anvertraut. Der den jungen Mann betreuende Ingenieur stutzte aber sehr, als er in dem deutschen Text an einer Stelle das ihm vollkommen fremde Wort „Rückerdungsgeräusch" fand. Ein Blick in das Original brachte des Rätsels Lösung. Dort stand „backgroundnoise", also das, was wir als Hintergrundgeräusch oder auch als Rauschen bezeichnen würden. Der biedere Englisch-Spezialist hatte aber wörtlich mit Hilfe eines Lexikons übersetzt: back = zurück, ground = Erde, noise = Geräusch.

Einen ebenfalls heiteren Beitrag zu diesem Kapitel fanden wir in den Mitteilungsblättern Nr. 4 vom April 1957 der Firma Frieseke & Hoepfner. Einem Kunden im französischen Sprachraum wurde für ein Strahlungs-Meßgerät ein Glockenzählrohr — tube de cloche — angeboten. Prompt kam hierauf höflich in deutscher Sprache die Antwort: Erbitten Lieferung von Zählrohr mit Läutewerk.

Schalen- und Topfkerne für Hf-Spulen

Für den praktisch tätigen Funktechniker, der für ein Einzelgerät bestimmte Hf-Spulen mit Spezialdaten benötigt, bildet deren Beschaffung längst nicht mehr den gleichen Engpaß wie in früheren Jahren. Die Industrie[1]) stellt heute Schalen- und Topfkerne aus Ferroxcube her, mit deren Hilfe sich Induktivitäten mit hohem Gütefaktor, geringem Volumen und genau definierten sonstigen Eigenschaften anfertigen lassen. Das Vorausberechnen der erforderlichen Windungszahlen ist sehr einfach und die errechneten Daten stimmen mit großer Genauigkeit. Von besonderem Interesse dürfte es sein, daß die benutzten Schalen- und Topfkerne gleichzeitig eine äußerst wirksame Abschirmung bilden, so daß die früher erforderlichen Blechzylinder der Vergangenheit angehören und ein sehr gedrängter Aufbau möglich wird.

Diese Kernformen wurden ursprünglich für Spulen der Trägerfrequenztechnik und für Pupinspulen entwickelt, sie eignen sich aber grundsätzlich für alle Zwecke der Hf-Technik, besonders, weil für jeden Frequenzbereich spezielle Ferroxcube-Sorten zur Verfügung stehen. Eine Übersicht zur Auswahl des am besten geeigneten Materials enthält die *Tabelle*.

Ferroxcube-Sorten

Anwendung	Frequenzbereich	Materialsorte
Übertrager	ca. 200 Hz...100 kHz	III E
Filterspulen und Drosseln	...100 kHz	III B 2
	...700 kHz	III B 3
	... 1 MHz	IV A
	... 2 MHz	IV B
	... 5 MHz	IV C
	... 10 MHz	IV D
Pupin- und klirrarme Filterspulen	... 50 kHz	III B 5

Der Kern-Aufbau

Bild 1 zeigt den Aufbau eines Schalenkernes, der sich aus den Schalen S 1 und S 2 zusammensetzt. Es gibt Typen, bei denen sich die Mittelstege M berühren und solche, bei denen wie in Bild 1 ein Luftspalt d vorhanden ist. Demzufolge lassen sich z. B. feste Induktivitäten (ohne Luftspalt) und veränderliche Spulen herstellen (mit Luftspalt), wozu man dann in die mittlere Durchführung einen Abgleichstift einschraubt. Mit seiner Hilfe kann man je nach Kerntype und Materialsorte die Selbstinduktion in einem Bereich von max. 28 % verändern.

Der Aufbau der Topfkerne geht aus *Bild 2* und *3* hervor. Sie bestehen aus ein bzw. zwei Ringen A und zwei Scheiben B sowie aus einem oder zwei Kernen C. Wenn die Höhe von C niedriger als die von A gewählt wird, entsteht wieder ein Luftspalt d. Alle Topfkerne, bei denen d gleich oder größer als 0,35 mm ist, können mit einem sogenannten „Regelstreifen" versehen werden.

[1]) Hersteller: Valvo GmbH, Hamburg 1.

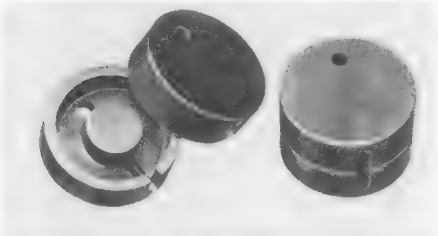


Bild 4. Schalenkerne mit Bohrungen für einen Abgleichstift

Dieser besteht aus Kunststoff und er ist einseitig mit einer keilförmigen Ferroxcube-Pulverschicht belegt. Der Streifen wird in den Luftspalt geschoben, und durch Verändern seiner Lage lassen sich die magnetischen Eigenschaften des Topfkernes in gewissen Grenzen variieren. Der Hersteller empfiehlt allerdings, für Neuentwicklungen nach Möglichkeit nur Schalenkerntypen zu verwenden, die im Aufbau einfacher und billiger sind und die man mit einem Abgleichstift ausrüsten kann. *Bild 4* zeigt das Äußere

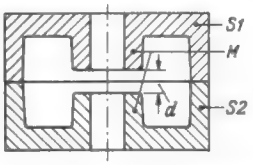


Bild 1. Schnitt durch einen Ferroxcube-Schalenkern. In der Mitte befindet sich eine Bohrung für den Abgleichstift

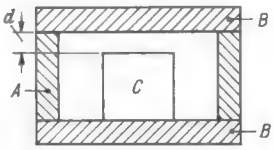


Bild 2. Schnitt durch einen Topfkern mit einem Ring

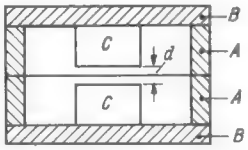


Bild 3. Schnitt durch einen Topfkern, bestehend aus zwei Ringen, zwei Scheiben und zwei Mittelkernen

von Schalenkernen, in *Bild 5* sind Topfkerne wiedergegeben.

Topfkerne stehen in 33 und Schalenkerne in 48 verschiedenen Typen zur Verfügung. Außerdem sind 38 Typen von vorabgeglichenen Kernen zu haben, bei denen die elektrischen und magnetischen Daten sehr eng toleriert sind. Ein Abdruck der vollständigen Liste ist aus Raumgründen nicht möglich; der interessierte Techniker zieht am besten die Firmendruckschrift „Ferroxcube-Schalen- und Topfkerne" zu Rate.

Berechnung der Windungszahlen

Ferroxcube-Schalen- und Tofkerne tragen sehr lange und auf den ersten Blick unverständliche Typenbezeichnungen. Dieser Bezeichnungsweise liegt aber ein wohlüberlegtes System zu Grunde, denn man kann sofort Kernform, Materialsorte, Abmessungen und Luftspaltlänge aus ihnen erkennen. Aus der Typenangabe S 18/12 – 05 – III B entnimmt man der Reihe nach folgendes: S = Schalenkern, 18/12 = 18 mm Durchmesser und 12 mm Höhe, 0,5 = Luftspalt in mm, III B = Materialsorte und Frequenzbereich.

Von den sonstigen technischen Daten, die aus der Liste ersichtlich sind, kommt dem Wert α besondere Bedeutung zu. Er trägt die Dimension $mH^{-1/2}$ und dient zur Berechnung der Windungszahl n für die Spule. Dabei ist $n = \alpha \sqrt{L}$, wobei L die in mH geforderte Selbstinduktion bedeutet. Der Wert α wird für den Fall angegeben, daß sich Abgleichstreifen oder Kern in der Einstellung für geringste Selbstinduktion befinden.

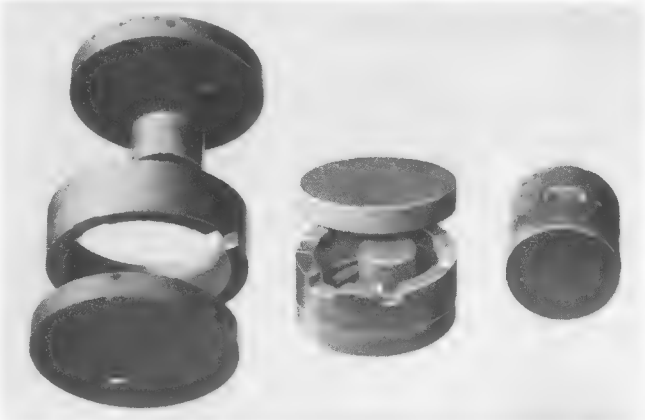


Bild 5. Topfkerne mit zwei Ringen (ganz rechts) und einem Ring (links und Mitte)

Das umfangreiche Programm dürfte besonders von den Kurzwellenamateuren und von jenen Praktikern begrüßt werden, die sich mit dem Bau von Empfängern und Meßgeräten befassen. Die Herstellung von Spezial-Spulen und von vollständigen Spulensätzen wird dadurch erheblich vereinfacht.

Kü.

Mehrlagige MP-Kondensatoren geringer Abmessungen

Bei den an sich infolge des Selbstheilungseffektes ungewöhnlich betriebssicheren MP-Kondensatoren bestand bisher eine gewisse Schwäche bei einlagigen Ausführungen. Wegen der in jedem Kondensatorpapier vorhandenen Fehlstellen ergaben sich Isolationsverluste bei Betriebsspannungen unter 20 V, weil die Fehlstellen bei so niedrigen Spannungen nicht ausbrennen. Mehrlagige Kondensatoren, bei denen diese Gefahr nicht besteht, scheiden aber für niedrige Spannungen aus Raum- und Preisgründen aus.

Nach langer Entwicklungsarbeit bringt nunmehr die *Hydrawerk AG mehrlagige MP-Kondensatoren* der Spannungsreihe 160 V mit so geringen Abmessungen heraus, daß sie in der Größe den Normen entsprechen. Die neuen Ausführungen sind kapazitätsstabil imprägniert, sehr verlustarm und von hoher elektrischer Güte, so daß nunmehr MP-Kondensatoren zur Verfügung stehen, die auch bei niedrigen Spannungen ohne jede Einschränkung brauchbar sind.

Sehenswertes Modell aus einer Sendeantennen-Anlage

Ein interessantes Modell einer Sendeantennenanlage im Maßstab 1 : 250 stellen Brown, Boveri & Cie in Frankfurt aus. Dieses Muster umfaßt ein vollständiges Sendezentrum mit einem Mittelwellen - Selbststrahler von 150 m Höhe, ferner mehrere Kurzwellen-Vorhang-Antennen, die zwischen Masten aufgehängt sind, und eine Kurzwellen-Doppel-Rhomben-Antenne. Die Kurzwellen-Antennen sind für den Überseefunkverkehr bestimmt. Vor dem Sendehaus befinden sich mehrere Reihen von Antennenschaltern, mit denen die Sender auf die jeweilige KW-Antenne geschaltet werden.

Für den Verkehr mit Außenstudios und fahrbaren Reportageeinheiten ist eine drehbare UKW-Richtantenne vorgesehen. Um verhältnismäßig teure Kabelleitungen zu vermeiden, erfolgt die Übertragung aus den Studios in der Stadt zur Sendestation über Dezimeterwellen. Sie werden dort mit einem Parabolspiegel-Antennenturm empfangen. So zeigt dieses Modell alle Möglichkeiten neuzeitlicher Sendeantennentechnik.

In 2. und 3. überarbeiteter Auflage erschien:

Das Spulenbuch (Hochfrequenzspulen)

Von H. Sutaner . Heft 80/80a der RPB. 128 Seiten mit 78 Bildern und Schaltungen, 14 Tafeln und 12 Nomogrammen.

Preis 2.80 DM

FRANZIS-VERLAG . MÜNCHEN 2, KARLSTR. 35

Neue Röhren für Autosuper

Durch die neuen Autosuper-Röhren, die mit 6,3 V Anodenspannung auskommen, erübrigt sich die Anwendung eines Zerhackers. Dabei wird die Schirmgitterspannung der Hf-Pentoden sogar bis auf 3,2 V herabgesetzt und die Oszillatortriode liefert bei dieser niedrigen Anodenspannung 1,1 V_{eff} Oszillatorspannung. Die Röhren dürften einen neuen Abschnitt im Aufbau von Autoempfängern einleiten.

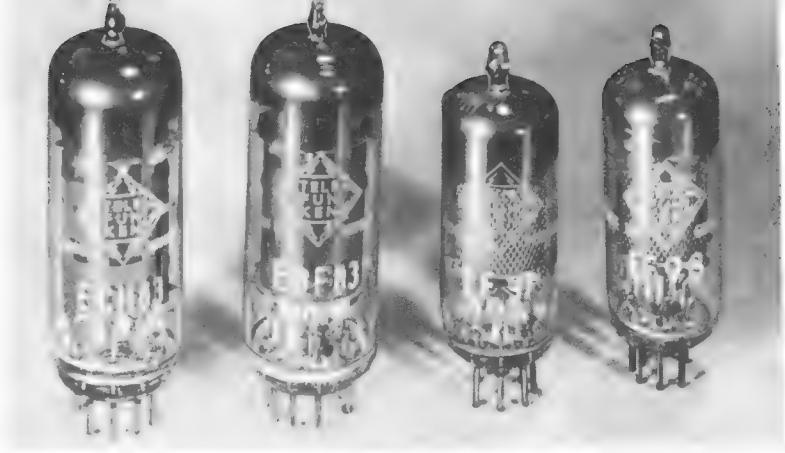


Bild 1. Die neuen Niedervoltröhren für Autoempfänger

A. Bestückung und Stromversorgungsfragen bei Autoempfängern

Über die im Ausland zu beobachtende Tendenz, Autosuper „gemischt", d. h. mit Röhren in den Hf-/Zf-Stufen und mit Transistoren in der Nf-Schaltung zu bestücken, wurde in der FUNKSCHAU schon wiederholt berichtet[1]).

Reiseempfänger werden auch bei uns in Deutschland bereits mit gemischter Bestükkung hergestellt, denn Transistoren in der Endstufe haben gegenüber Röhren folgende drei Vorteile:

a) die Heizleistung entfällt,

b) die Betriebsspannung ist sehr niedrig,

c) der Wirkungsgrad ist besser, d. h. die Nutzleistung im Vergleich zur aufzuwendenden Batterieleistung ist hoch.

Nachdem Hf-Transistoren zur Verfügung stehen, beginnt man damit, AM-Reiseempfänger herauszubringen, die in allen Stufen mit Transistoren bestückt sind. Man erzielt damit sehr kleine, handliche Geräte mit noch geringerem Leistungsverbrauch.

1. Volltransistorisierung des Autoempfängers

Beim Autoempfänger spielt die Wirtschaftlichkeit keine so große Rolle wie beim Reisesuper, denn die Betriebskosten sind wegen der Speisung des Gerätes aus der immer wieder aufladbaren ohnehin vorhandenen Autobatterie praktisch gleich null. Erst wenn die Leistung ganz wesentlich herabgesetzt werden kann, so ist dies aus einem anderen Grunde interessant:

Es bedeutet eine längere Betriebszeit des Gerätes bei stehendem Motor (z. B. Camping), ohne daß die Batterie vorzeitig leer wird. Eine so ins Gewicht fallende Leistungseinsparung ist nun durch Verwendung von Transistoren tatsächlich möglich, denn es entfällt nicht nur die hohe Heizleistung der indirekt geheizten Röhren, sondern auch die Leistungsverluste, die mit der Umformung der Batteriespannung in die hohe Röhren-Anodenspannung verbunden waren, werden vermieden. Durch Betrieb der Transistoren direkt mit der Batteriespannung wird der Zerhackerbaustein überflüssig.

2. Der gemischt-bestückte Autoempfänger

Da UKW-Transistoren noch nicht erhältlich sind und Hf-Transistoren nur bis ca. 10 MHz mit Vorteil eingesetzt werden können, ist es erforderlich, mindestens die entsprechenden Hf-Stufen mit Röhren zu bestücken.

2a. Empfänger mit Transistor-Spannungswandler (DC-Wandler)

Man kann beim Auto-Empfänger daher zunächst die Nf-Endstufe mit Transistoren bestücken, nachdem Leistungstransistoren zur Verfügung stehen, die eine Endleistung von einigen Watt bei den ungünstigen Temperaturbedingungen im Kraftwagen hergeben (z. B. Telefunken OD 604, OD 603 und OD 605). Die Hf-/Zf-Schaltung bleibt wegen des geforderten UKW-Bereichs mit Röhren bestückt.

Die Heizleistung dieser Vorstufen-Röhren ist unvermeidlich und muß von der Batterie aufgebracht werden; aber bei der aufzuwendenden Anodenleistung können Einsparungen gemacht werden, denn die Anodenspannung in der Höhe, wie sie für die Nf-Endröhre erforderlich war, ist für die Hf-/Zf-Schaltung nicht notwendig. Sie wird auch in den meisten herkömmlichen Schaltungen

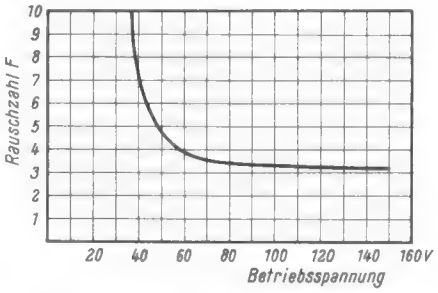


Bild 2. Rauschzahl F einer mit ECC 85 bestückten UKW-Eingangsschaltung bei herabgesetzter Anodenbetriebsspannung

nicht ausgenützt, sondern vielmehr durch Anoden- und Schirmgitter-Vorwiderstände herabgesetzt. Die dabei zu wählende Anodenspannung richtet sich nach der geforderten Gesamtverstärkung, nach den Zf-Bandfiltern, nach der notwendigen Treiberleistung für die Transistor-Endstufe und der Art ihrer Erzeugung, ferner nach der Schaltungsmethodik für eine eventuell vorhandene Sendersuch-Automatik und danach, ob ein UKW-Bereich vorgesehen ist oder nicht. Ein Beispiel: In *Bild 2* ist die Rauschzahl als Funktion der Anodenspannung für die im UKW-Bereich übliche Röhre ECC 85 aufgetragen. Die untere Spannungsgrenze für einwandfreies Arbeiten der UKW-Eingangs-Stufe liegt bei etwa 50 bis 60 V!

Ähnliche Überlegungen gelten für die anderen Röhrenstufen. Geht man also an die untere Grenze für die Anodenspannung heran, dann benötigt man viel weniger Anodenleistung, so daß anstelle des mechanischen Zerhackers ein elektronischer, mit Transistoren bestückter Spannungswandler vorgesehen werden kann.

Der Geräteentwickler muß dann diesen Spannungswandler so klein und einfach wie möglich machen und die von ihm abgebbare Leistung durch richtige Bemessung der Röhrenschaltung optimal auswerten. Diese Spannungswandler haben den Vorteil der Geräuschlosigkeit, sie stören elektrisch nicht durch Kontaktfunken und haben eine weit höhere Lebensdauer als ein Zerhacker; ihr Raumbedarf ist geringer, und sie sparen infolge ihres höheren Wirkungsgrades wiederum Batterieleistung ein.

Man kann also erwarten, daß auf diese Weise bestückte Geräte: mit bisherigen Röhrentypen im Hf-Teil, mit Transistoren in den Nf-Stufen und Transistor-Spannungswandler, auf dem Markt erscheinen.

B. Neue Röhren für niedrige Anodenspannungen

1. Die neuen Typen

Es war ein Anreiz für die Röhrenentwicklung, auch noch den elektronischen Spannungswandler überflüssig zu machen. Das führte zur Schaffung von Röhren für 12 V Anodenspannung im Ausland, über die in der FUNKSCHAU bereits berichtet wurde[2]). Für deutsche Verhältnisse war für eine ähnliche Röhrenserie zu berücksichtigen, daß diese Röhren auch bei der hier üblichen Autobatteriespannung von 6 V noch zufriedenstellend arbeiten müssen.

Aus diesem Gesichtspunkt und mit Rücksicht auf den geringen Raum, der im Kraftwagen für den Autoempfänger zur Verfügung steht (letzteres zwang zur Schaffung von Verbundröhren), entstanden vier Typen:

ECH 83 – Mischheptode mit Oszillatortriode

EBF 83 – Hf-Pentode mit Duodiode

EF 97 – Hf-Pentode, regelbar

EF 98 – steile, nicht regelbare Pentode für Hf- und Nf-Verstärkung und als Oszillator

2. Möglichkeiten für „Niedervoltröhren"

Ein Weg zu niedriger Anodenspannung ist die *Raumladegitterröhre*. Die nach diesem Prinzip arbeitenden Röhren haben aber den Nachteil, daß sie die geforderten Steilheiten nur mit außerordentlich hohen Katodenströmen erreichen. Das Raumladegitter nimmt einen sehr hohen Strom auf, der nicht zur Anodenstromsteilheit beiträgt. Z. B. ist bei der Röhre 12 AL 8 für eine Steilheit von 8 mA/V ein Katodenstrom von 75 mA erforderlich! Dabei wird der Innenwiderstand sehr niedrig.

Wegen dieser Nachteile hat man dieses Prinzip bei den neuen Niedervoltröhren nicht angewendet, sie entsprechen vielmehr in ihrem Systemaufbau weitgehend ihren Paralleltypen für hohe Anodenspannungen. Daß man auf diesem Wege auch zu brauchbaren Lösungen kommt, ergibt sich aus der Betrachtung des Raumladungsgesetzes.

Die Beziehung zwischen Anodenstrom I und Anodenspannung U für den Raumladungsfall lautet:

$$I = K \cdot U^{3/2} \qquad (1)$$

K ist eine Konstante, die vom Systemaufbau bestimmt wird, und zwar gehen bei planparallelen Elektroden die emittierende Fläche (Katodenoberfläche) F und der Abstand a der Elektroden in der Weise ein, daß

[1]) z. B. FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 35...37

[2]) FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 35

$$K \equiv \frac{F}{a^2} \quad \text{ist.} \qquad (2)$$

Nun interessiert für den Betrieb als Verstärker vorwiegend die Steilheit $\frac{dI}{dU}$ der Röhre, sie ergibt sich durch Differenzieren der Gleichung (2) zu

$$S = \frac{dI}{dU} = \frac{3}{2} K \cdot U^{1/2} \qquad (3)$$

Drückt man U durch I mit Hilfe von Gleichung (1) aus, so wird auch

$$S = \frac{dI}{dU} = \frac{3}{2} \cdot K^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{3}} \qquad (4)$$

Aus (4) kann man entnehmen, daß bei Verminderung des Anodenstromes die Steilheit nur mit der 3. Wurzel aus dem Strom, also sehr viel langsamer als der Strom selbst, abnimmt. Das geht auch aus *Bild 3* hervor, hier sind die Steilheit und der Anodenstrom in Abhängigkeit von der Anoden- und Schirmgitterspannung, gemessen an einer Pentode EBF 89, aufgetragen. Man erkennt das langsame Abnehmen der Steilheit und daraus erklärt sich, daß die Röhren EBF 83 und ECH 83 bei so kleinen Anodenströmen noch brauchbare Steilheiten (siehe *Tabelle*) aufweisen.

Nun gibt es Anwendungsfälle, für welche diese Steilheiten doch nicht mehr ausreichend sind. Hingewiesen sei auf die Hf-Vorstufe, zumal wenn man aperiodische Kopplung verwendet. Für den Mittelwellenbereich beträgt der Außenwiderstand dann ca. 3 bis 5 kΩ und man muß schon mit Röhren mit einer Steilheit von 1...2 mA/V arbeiten, um praktisch brauchbare Verstärkung zu erreichen. Ein ähnlicher Fall liegt bei der Treiberstufe für die Transistoren vor. Man kann zwar die ganze Nf-Schaltung mit Transistoren bestücken. Das bedeutet aber infolge des Überganges vom hochohmigen Demodulatorkreis auf den niederohmigen Eingangswiderstand der Transistorschaltung einen ziemlichen Verstärkungsverlust, der durch einen zusätzlichen Nf-Transistor ausgeglichen werden müßte. Eine andere Lösung ergibt sich, wenn man zwischen Demodulatorschaltung und Endtransistor eine Nf-Verstärker-Röhre einschaltet, die zugleich als Verstärker und Impedanzwandler (evtl. unter Zwischenschaltung eines Transformators) wirkt. An diese Röhre ist dann die Forderung zu stellen, daß sie eine hohe Steilheit hat, um genügende Verstärkung zu geben, und daß sie, da sie die für den Endtransistor notwendige Steuerleistung (zirka 10 mW) erzeugen muß, einen genügend hohen Stromaussteuerungsbereich hat.

Auf Grund dieser Überlegungen sind die Typen EF 97 und EF 98 geschaffen worden.

Die gewünschte Steilheitserhöhung kann, wie aus einer Betrachtung von Formel (4) hervorgeht, sowohl durch Erhöhung des Katodenstromes I als auch durch Vergrößerung von K erzielt werden. In welcher Weise

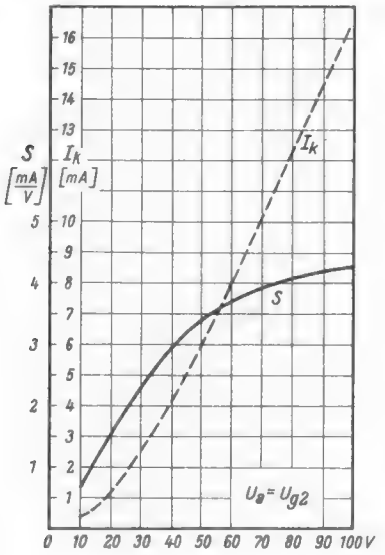


Bild 3. Steilheit S und Katodenstrom I_k in Abhängigkeit von Anoden- u. Schirmgitterspannung, gemessen an einem Exemplar der EF 89

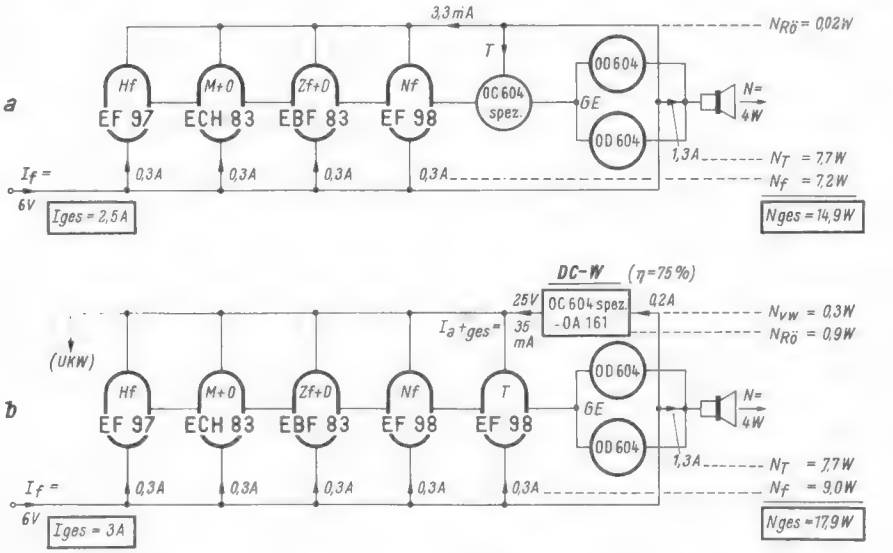
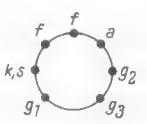


Bild 4. Beispiele für Autosuperbestückungen bei U_b = 6 Volt; a = Niedervoltröhren + Transistoren, b = Niedervoltröhren + Gleichstromwandler 6/25 V + Transistoren

Datenübersicht über die neuen E-Röhren für niedrige Anodenspannungen

	EF 97 Hf-Zf-Verstärker, Regelröhre				ECH 83 Mischheptode		ECH 83 Triode		EBF 83 Hf-Zf-Pentode		EF 98 als Zf-Pentode oder Oszillator			EF 98 als Nf-Treiberstufe (in Tetrodenschalschaltung, g_3 an a)			
U_a	12,6	12,6	6,3	6,3	12,6	6,3	12,6	6,3	12,6	6,3	12,6	6,3	V	U_a	12,6	6,3	V
U_{g2} (+4)	6,3	3,2	3,2	1,6	12,6	6,3	–	–	12,6	6,3	6,3	3,2	V	U_{g2}	12,6	6,3	V
U_{g3}	0	0	0	0	1,7	1,1 Veff. Osz.-Spannung			0	0	0	0	V	U_{g3}	12,6	6,3	V
U_{g1}	durch R_{g1} = 10 MΩ				durch R_{g1} = 1 MΩ		durch R_{g1} = 47 kΩ		durch R_{g1} = 2,2 MΩ		durch R_{g1} = 10 MΩ		V	U_{g1}	–2	–1,2	V
R_{g3}	–	–	–	–	47	47	–	–	–	–	–	–	kΩ	U_e	1	0,4	V_{eff}
I_a	2,5	0,85	0,8	0,3	0,170	0,050	0,75	0,3	0,45	0,12	2,0	0,6	mA	R_a	6	5,8	kΩ
I_{g2} (+4)	0,9	0,27	0,3	0,1	(0,300)	(0,080)	–	–	0,14	0,04	0,7	0,2	mA	I_a	2,1	1,1	mA
S, (S_0)	1,8	1,0	0,9	0,46	(0,220)	(0,090)	1,4	0,8	1,0	0,45	2,0	1,0	mA/V	$\mathfrak{N}a$	11	1,2	mW
R_i	0,100	0,250	0,07	0,250	1,5	1,3	–	–	1,0	0,65	0,250	0,150	MΩ	k	10	10	%
Sockel:	7-Stift-Miniatur				9-Stift-Miniatur (Noval)						7-Stift-Miniatur						
Sockelschaltung:					wie ECH 81				wie EBF 83					Heizung aller Typen: U_f = 6,3 V, I_f = 0,3 A, indirekt, parallel oder zwei Röhren in Serie			

Blaupunkt-Wiesbaden

Einblock-Autosuper mit Transistor-Endstufe

Von Erich Kinne

Der Blaupunkt-Autosuper Wiesbaden ist das erste mit einer Transistor-Endstufe bestückte Autoradiogerät auf dem deutschen Markt. Der interessante Teil der Schaltung ist in *Bild 1* wiedergegeben. Hf-, Zf- und Demodulationsteil sind mit den Röhren EF 89, ECH 81 und EBF 89 bestückt. Diese Anordnung entspricht hinsichtlich Schaltung, Funktion und Leistung etwa der des Blaupunkt-Autosupers Hamburg de luxe. Als Nf-Verstärkerröhre in der Treiberstufe dient eine EL 95. Wegen des niedrigen Eingangswiderstandes der Transistoren wird für deren Steuerung Leistung verbraucht, so daß für die Vorverstärkung bei nur 63 V Anodenspannung eine Leistungsröhre wie die EL 95 notwendig ist.

Die Ausgangsleistung der im B-Betrieb arbeitenden Transistor-Gegentaktendstufe ist von der Höhe der Batteriespannung, auf die noch eingegangen wird, abhängig. Die Sprechleistung beträgt 4 W bei 7 V Batteriespannung. Voraussetzung für diese hohe Leistung bei kleinem Klirrfaktor ist, daß die Transistoren dynamisch gleichwertig sind. Sie müssen paarweise ausgesucht sein und der Arbeitspunkt der beiden Transistoren muß sorgfältig eingestellt werden, um auch bei kleinen Aussteuerungen eine verzerrungsfreie Wiedergabe zu erhalten. Dieser Arbeitspunkt, d. h. das Potential der Basis, wird so gewählt, daß bei 7 V Batteriespannung der Kollektorstrom für beide Transistoren zusammen 120 mA beträgt. Die Einstellung erfolgt einmalig mit dem Trimmregler R 1.

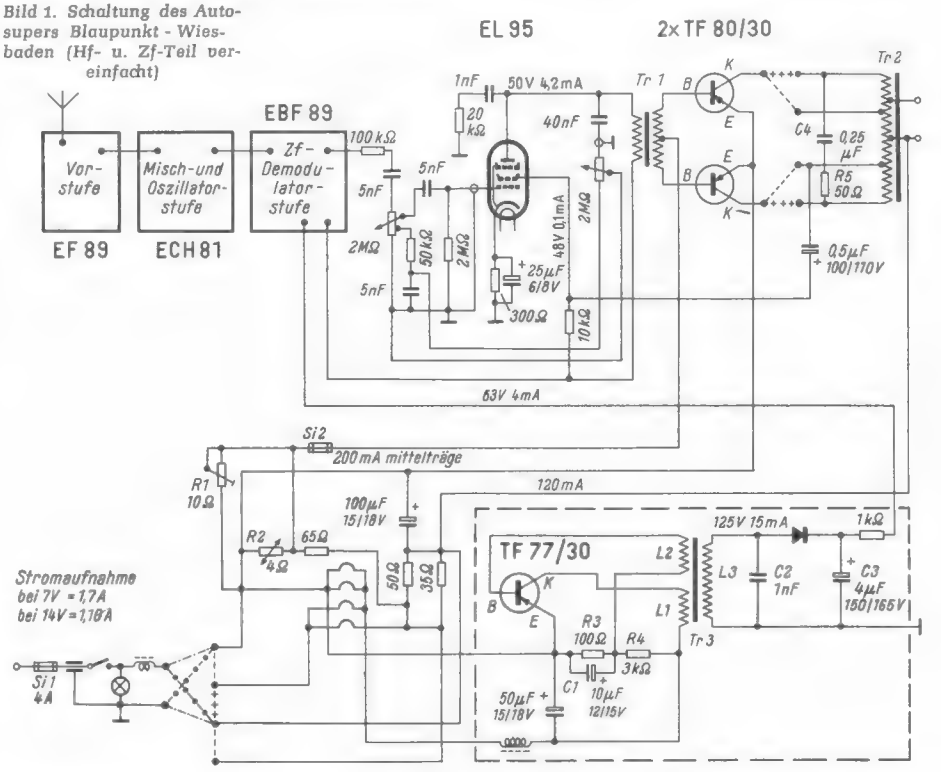
Die Batteriespannung beträgt erfahrungsgemäß im Mittel 7 V bei fahrendem und 6,3 V bei stehendem Wagen. Um unabhängig von der Umgebungstemperatur automatisch stets einen optimalen Arbeitspunkt zu erzielen, liegt parallel zu dem Regler R 1, hinter dem die Basisvorspannung abgegriffen wird, ein NTC-Widerstand R 2. Bei zunehmender Temperatur wird der Widerstand des Heißleiters kleiner. Somit wird die Basisspannung gegenüber dem Kollektor automatisch stärker positiv, gegenüber dem Emitter weniger negativ, und der Kollektorstrom sinkt. Durch diese automatische Potentialänderung der Basis bei sich ändernder Umgebungstemperatur wird nicht nur die optimale Arbeitspunkteinstellung gewährleistet, sondern auch eine Überlastung der Transistoren vermieden.

Für den Betrieb dieser Transistor-Gegentaktendstufe genügt die Batteriespannung von 6 bzw. 7 V, man benötigt also nicht die für Röhren-Endstufen notwendige hohe Anodenspannung. Die Stromaufnahme einer Transistor-Endstufe ist wesentlich niedriger als für eine Röhren-Endstufe. Die richtige Anpassung des Ausgangstransformators (Tr 2) ist bei Transistorschaltungen ganz besonders wichtig. Eine Fehlanpassung durch die im Bereich der tiefen Frequenzen vernachlässigbare und im Bereich der höheren Tonfrequenzen wirksame Induktivität des Lautsprechers würde bereits starke Rückwirkungen verursachen. Der störende induktive Anteil des Lautsprecher-Widerstandes wird durch das RC-Glied C 4/R 5 (parallel zum Ausgangsübertrager) kompensiert. Natürlich würde die optimale Anpassung gestört, die Wiedergabe verzerrt und die Ausgangsleistung sinken, wenn ein Lautsprecher mit anderer Impedanz verwendet werden würde. Es ist also wichtig, den vorgeschriebenen Lautsprecher beizubehalten. Beim Anschließen eines Zweitlautsprechers könnten u. U. die Transistoren überlastet und beschädigt werden.

Auch bei falscher Polung der Betriebsspannungen können die Endtransistoren Schaden leiden. In der Praxis dürfte dieser Fall jedoch kaum eintreten. Bei dem weitaus größten Teil der Autotypen liegt der Minuspol der Batterie an Masse. Das Gerät Wiesbaden wird, abgesehen von Sonderbestellungen, für diese Polung geliefert. Außerdem trägt es am Gehäuse einen roten Aufkleber, aus dem die Anschlußpolarität und die Betriebsspannung hervorgehen. Ferner ist die Sicherung Si 2 eingebaut; sie brennt dann durch, wenn trotz der Vorsichtsmaßnahmen doch einmal die Batterie falsch gepolt sein sollte.

Sofern keine Schäden auftreten, die eine Überbelastung der Transistoren bewirken, kann man nach den bisherigen Erfahrungen ihre Lebensdauer als außerordentlich groß wenn nicht sogar als unbegrenzt annehmen. Für die Lebensdauer gefährliche Schäden in der Schaltung wären: Unterbrechung von R 1 oder R 2, falsche Polung der Batterie bei gleichzeitigem Kurzschluß der Sicherung Si 2. Das bedeutet, daß man bei etwaigen Reparaturarbeiten Si 2 keinesfalls überbrücken und im Betriebszustand auch nicht kurzzeitig einen der genannten Widerstände ablöten

Bild 1. Schaltung des Autosupers Blaupunkt - Wiesbaden (Hf- u. Zf-Teil vereinfacht)



Neue Röhren für Autosuper (Schluß)

eine Erhöhung von K durch Änderung des Elektrodensystems möglich ist und wie sich diese auf die Steilheit auswirkt, erkennt man, wenn man (2) und die mit K verbundene Potenz in Formel (4) berücksichtigt. Dann ist nämlich die Steilheit proportional:

$$S = \frac{F^{2/3}}{a^{4/3}} \qquad (5)$$

Eine Vergrößerung der Katodenoberfläche F wirkt sich danach nicht in dem Maße aus wie eine Verminderung des Elektrodenabstandes a. Außerdem erfordert eine größere Katodenoberfläche erhöhte Heizleistung, so daß zur Erzielung der höheren Steilheit der Gitter-Katoden-Abstand soweit vermindert wurde, wie es ohne Anwendung der Spanngittertechnik und für wirtschaftliche Fertigung tragbar erschien.

Die außerdem noch notwendige Erhöhung des Stromes kann bei diesen kleinen Spannungen nur durch eine kräftige Erhöhung des Durchgriffes erreicht werden. So hat die EBF 89 einen Schirmgitterdurchgriff von 5 %, während die EF 98 einen solchen von etwa 25 % aufweist.

Allerdings bringt diese Durchgrifferhöhung auch Schwierigkeiten mit sich. Infolge der für diesen hohen Durchgriff notwendigen Anordnung von Schirm- und Steuergitter wird der Innenwiderstand gegenüber den bei Hf-Pentoden sonst üblichen Werten ziemlich stark herabgesetzt. Das läßt sich zum Teil dadurch kompensieren, daß man eine im Vergleich zur Anodenspannung wesentlich geringere Schirmgitterspannung wählt und damit eine günstigere Stromverteilung zwischen Schirmgitter und Anode erzwingt. Aus dieser Überlegung ergeben sich die in der Tabelle empfohlenen Werte für die Schirmgitterspannung. Dabei erzielt man Innenwiderstände, die bei entsprechender Dimensionierung der angeschlossenen Kreise durchaus tragbar sind. Eine höhere Schirmgitterspannung als $\frac{U_a}{2}$ empfiehlt sich bei Anwendung als Hf- oder Zf-Verstärker nicht, da die Steilheit bei weiterer Erhöhung der Schirmgitterspannung nicht mehr viel ansteigt, der Innenwiderstand dagegen stark absinkt.

Man kann erwarten, daß die Röhren dieser neuen Serie nicht nur in Autoempfängern, sondern auch in artverwandten Geräten (z. B. in fahrbaren Funkgeräten) sowie immer dort Verwendung finden, wo aus irgendwelchen Gründen nur geringe Spannungen zur Verfügung stehen. *Bild 4* bringt einige Beispiele für die Bestückung und den Leistungshaushalt von Autosupern mit den neuen Niedervoltröhren und Telefunken-Transistoren.

(Mitteilung aus dem Röhrenlaboratorium der Firma Telefunken, Ulm)

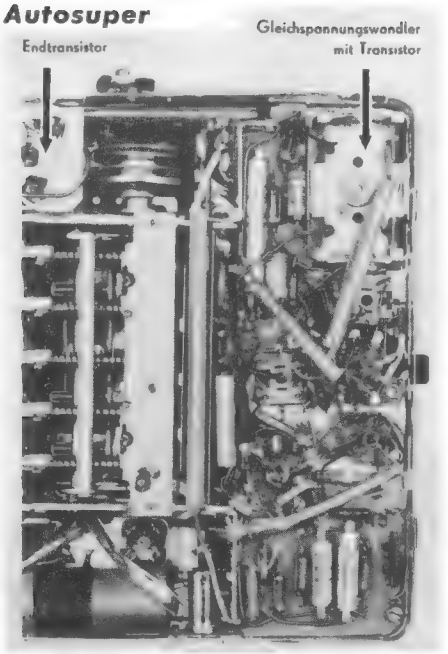


Bild 2. Teilansicht des Chassis von unten

darf. Ebenso darf der NTC-Widerstand niemals durch einen normalen ohmschen Widerstand ersetzt werden. Hierdurch würde der Endverstärker bei kritischen Temperaturverhältnissen gefährdet sein.

Bei Verwendung von Transistoren an Stelle der Endröhren spart man die Heizung für diese Röhren ein. Auch kann man bei einem Gerät mit Endtransistoren Anodenspannung und Anodenstrom für die restlichen Röhren niedriger halten, so daß die Stromentnahme aus der Autobatterie wesentlich geringer als bei einem Autosuper ohne Transistoren ist.

Bei ausschließlich mit Röhren bestückten Empfängern benötigt man 210 V Anodenspannung und man erzeugt sie durch einen mechanischen Zerhacker. Im Gerät Wiesbaden werden nur 63 V Anodenspannung gebraucht. Für die Spannungsumwandlung von 6 V Batteriespannung auf 63 V Anodenspannung ist ein Transistor TF 77/30 in der bekannten Gleichspannungswandlerschaltung eingebaut. Die Spannungsumwandlung erfolgt also rein elektronisch bei etwa 10 000 Hz gegenüber 100 Hz bei Verwendung eines mechanischen Zerhackers. Wegen der hohen Arbeitsfrequenz von 10 000 Hz können die Glättungs- und Siebkondensatoren und der Transformator Tr 3 räumlich wesentlich kleiner sein, als es bei einer Arbeitsfrequenz von 100 Hz der Fall wäre. Da auch der Transistor bedeutend kleiner als ein Zerhacker ist, ließ sich der gesamte Gleichspannungswandler einschließlich Siebteil so klein aufbauen, daß Empfänger- und Stromversorgerteil in einem einzigen Gehäuse untergebracht werden konnten. Der *Einblockempfänger* Wiesbaden hat die gleichen Abmessungen wie der reine Empfängerteil ohne Stromversorgungsgerät der bisherigen Zweiblockempfänger von Blaupunkt.

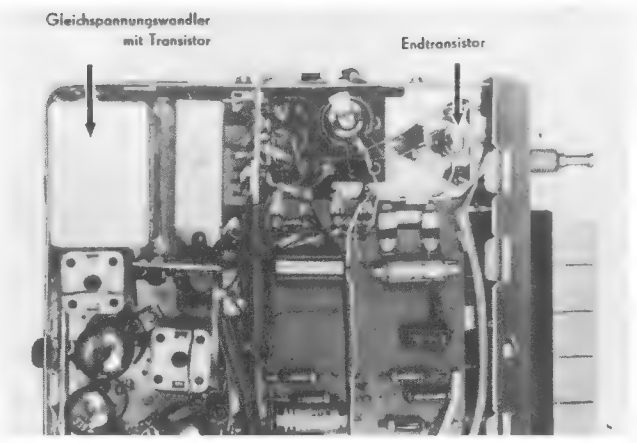


Bild 3. Teilansicht des Chassis von oben

In *Bild 2* und *3*, in denen das geöffnete Gerät von oben bzw. von unten zu sehen ist, sind die Endverstärker-Transistoren und der Gleichspannungswandler durch Pfeile hervorgehoben. Die Stromentnahme aus der Batterie (1,7 A bei 7 V und 1,1 A bei 14 V) beträgt etwa ein Drittel derjenigen eines Nur-Röhrengerätes. Dabei ist die Ausgangsleistung mit 4 W größer als bei einem Nur-Röhren-Super. Diese Vorzüge, verbunden mit den geringen räumlichen Abmessungen, kommen im Kleinstwagen besonders zur Geltung. Wegen des kleinen Stromverbrauches kann der Empfänger sogar bei abgestelltem Motor, also im Stand, über längere Zeit betrieben werden. Schließlich ist zu erwähnen, daß die Betriebssicherheit größer ist, weil die Transistoren keinerlei Abnutzung unterworfen sind.

HEA-Autosuper Transistor-Baby

Ein Autoempfänger mit den neuen Röhren — Wellenbereich 512 ... 1680 kHz — Empfindlichkeit ca. 2 µV — Zwischenfrequenz 459 kHz — Transistor-Treiber- und -Endstufe — Ausgangsleistung mit 12 V Anodenspannung 2,8 ... 4 W

In Deutschland ist noch kein Autoempfänger mit den neuen, auf Seite 409 dieses Heftes beschriebenen E-Röhren für 12 V Anodenspannung lieferbar. Das erste Gerät mit diesen Röhrentypen und Transistoren im Nf-Teil ist u. W. von der österreichischen Firma *Ing. Friedrich Houben (HEA)* in Wien entwickelt worden. Es zeichnet sich durch den Wegfall sowohl des Zerhackers als auch eines Gleichspannungswandlers mit Transistor (DC-Konverter) aus; es kann vielmehr direkt an die 12-V-Wagenbatterie angeschlossen werden. Nach Zuschalten einer 6-V-Deac-Kleinstbatterie läßt sich der Empfänger auch an der bei uns überwiegend verwendeten 6-V-Batterie betreiben. Dabei braucht die Kleinbatterie nur die Anodenspannung auf 12 V zu erhöhen, während die Wagenbatterie die Röhrenheizung liefert.

Die beiden Hauptmerkmale des Autoempfängers Transistor-Baby sind der geringe Leistungsverbrauch von ca. 11 Watt bei hoher Ausgangsleistung (2,8...4 W) und die kleinen Abmessungen des Einblockgerätes von 175 × 60 × 170 mm. Die Röhren im Hf- und Zf-Teil erlauben weiterhin die Verwendung der für Autoempfänger günstigen L-Abstimmung. Wäre der Empfänger durchgehend mit Transistoren bestückt – wie es für Mittel- und Langwellenempfang bereits denkbar ist – so würde im Eingang keine Anpassung möglich sein. Der Resonanzwiderstand der induktiv abgestimmten Kreise ändert sich etwa im Verhältnis von 1 : 10, und das Signal-Rausch-Verhältnis würde kritisch werden.

Das *Schaltbild* zeigt einen als π-Glied ausgelegten Eingang, der die über dem Empfangsbereich liegenden Frequenzen stark schwächt und die Antennenenergie ohne Verluste in den Eingangskreis führt. Die Hf-Vorröhre EF 97 wird mit 12 V Anodenspannung betrieben. Dagegen ist die Schirmgitterspannung auf 6 V herabgesetzt. Steilheit und Innenwiderstand sind hoch, und die Regeleigenschaften sind ebenfalls günstig. Außerdem wird die Zusatzbatterie bei 6-V-Betrieb nicht durch den Schirmgitterstrom belastet. Gitter 1 und 3 der Vorröhre liegen an der vollen Regelspannung. Dagegen erhält der Heptodenteil der Misch-/Oszillatorröhre ECH 83, die mit voller Anodenspannung gespeist wird, nur die halbe Regelspannung. Der Oszillator arbeitet nach Colpitts, also ohne Rückkopplungswindung. Sein Schwingkreis ist durch den 5,6-kΩ-Vorwiderstand infolge der unsymmetrischen Anodenspannungszuführung nur gering bedämpft. Selbst beim Absinken der Anodenspannung auf 4 V reißen die Schwingungen noch nicht ab.

Die Zf-Röhren EBF 83 erhält ebenfalls volle Anoden- und Schirmgitterspannung, während ihre Regelspannung stark herabgesetzt ist. In dieser Stufe darf keine Übersteuerung eintreten, und trotzdem muß eine ausreichende Zf-Spannung erzeugt werden. Für beides sorgt die Wahl der Kreiskapazitäten; das Zf-Bandfilter ist primär mit 200 pF und sekundär mit 110 pF bestückt. Der Sekundärkreis ist also höherohmig als der Primärkreis, so daß auch die von der Diode erzeugte Regelspannung entsprechend hoch ist. – Die beiden 1,6-pF-Kondensatoren über den Bandfilterkreisen ergeben eine Spannungskopplung zur Erhöhung der Zf-Bandbreite; diese Maßnahme kommt der Höhenwiedergabe zugute.

Übrigens liefert die linke Diode der Röhre EBF 83 sowohl Regelspannung als auch die Niederfrequenzspannung; die rechte Diode vergrößert nur den Anlaufstrom durch die eigentlichen Gitterableitwiderstände und trägt damit zur Erzeugung der Grundgittervorspannung bei.

Im Nf-Teil ist die Grundgegenkopplung in den Fußpunkt des Lautstärkenreglers L über 47 Ω eingespeist; beim Empfang schwacher Sender geht auch der Gegenkopplungsgrad zurück, so daß die Empfindlichkeit des Empfängers steigt. Mit Hilfe des Schalters KS (= Klangschalter) lassen sich die Höhen beeinflussen.

Der hochohmige Diodenausgang wird an den niederohmigen Transistoreingang durch einen Katodenverstärker angepaßt. Hierzu dient eine als Triode geschaltete Pentode EF 98; man verzichtet hier auf die Verstärkung, erhält jedoch folgende Vorteile:

a) Anschluß an 6 V, d. h. keine Belastung der Zusatzbatterie, die bei Katodenbasisschaltung dieser Röhre etwa 4 mA Anodenstrom hergeben müßte.

b) Wegen der großen Gegenkopplung ist die Verzerrung trotz 6-V-Betrieb unerheblich.

c) Die Triode arbeitet durch den Anschluß des Gitterableitwiderstandes von 1,5 MΩ an die Katode im Gitterstromgebiet, und zwar derart, daß die Kennlinienkrümmung z. T. zur Kompensation der entgegengesetzt verlaufenden Transistorkennlinie benutzt werden kann.

In der zweiten Nf-Stufe dient der Transistor OC 72 als Treiber mit 6 V Betriebsspannung; er liefert eine gewisse Nf-Verstärkung und dazu die Steuerleistung von 0,8 bis 11 mW für den Leistungstransistor OC 16.

Dieser arbeitet in Eintakt-A-Schaltung mit lautstärkeabhängiger Arbeitspunktverschiebung. Manche Leser werden diese Schaltung bereits vom früheren Batterie-Volks-

empfänger her kennen[1]). Die Steuerspannung für die Arbeitspunktverschiebung erzeugt der Trockengleichrichter Gl 1 aus einer dem Ausgangsübertrager entnommenen Nf-Spannung, und der Elektrolytkondensator von 500 µF Kapazität siebt diese. Bei zunehmender Aussteuerung wird die Basisvorspannung des Transistors in negative Richtung (= zunehmender Kollektorstrom) verschoben. Mit Hilfe des NTC-Widerstandes von 4 Ω, der mit dem Metallgehäuse des OC 16 thermischen Kontakt hat, wird dem Ansteigen des Kollektorstromes bei Temperaturerhöhung entgegengewirkt.

Dazu ein Beispiel: Fließt bei +25° C Umgebungstemperatur ein Kollektorstrom (ohne Signal) von 100 mA, so sinkt er bei + 60° C auf 50 mA und steigt bei −10° C auf 250 mA. Die Schaltung ist insgesamt so ausgelegt, daß eine Außentemperatur von −20° C keinen Einfluß hat; nach der anderen Seite darf die Kristalltemperatur (nicht Umgebungstemperatur!) bis auf + 90° C ansteigen, ohne daß Beschädigungen eintreten.

Aus dem Schaltbild geht hervor, daß beim Anschluß an eine 6-V-Starterbatterie der sogenannte „6-V-Zusatz" mit Novalsockel in die Fassung „U" einzustecken ist. Er enthält alle Verbindungen und 4 Deac-Kleinstzellen 50 DK, die die Zusatzspannung für den Röhrenbetrieb liefern und etwa 35 Betriebsstunden reichen. Die Ladevorrichtung mit dem Sperrgleichrichter Gl 2 ladet diesen Kleinakkumulator in etwa 10 Stunden aus der 6-V-Starterbatterie wieder auf.

Vorher wurde die Ausgangsleistung mit 2,8 bis 4 W genannt. Das ist wie folgt zu verstehen: bei 6-V-Anschluß erreicht die Ausgangsleistung bei stehendem Wagen maximal 2,8 W und bei laufendem Wagen (mit durch die Lichtmaschine auf ca. 7,5 V erhöhter Batteriespannung) ca. 3,2 W. Bei 12-V-Betrieb, also Einbau des Empfängers in einen Wagen mit dieser Starterbatterie, beträgt die Ausgangsleistung 3,6 bzw. 3,8 W; diese Werte sind auf k = 10 % bezogen. Läßt man einen etwas höheren Klirrfaktor zu, so steigt N auf über 4 W.

(Nach „Revolution im Autosuperbau – HEA-Transistor-Baby", ÖRS 1957, Heft 5)

Funkausstellung 1957

Neue Geräte, neues Zubehör

Mehr als zweihundert Aussteller in den Hallen 2, 3, 7, 8, 9, 10 und 11 sowie auf dem Freigelände, dazu die Sonderschau in Halle 6, bieten hauptsächlich auf den Gebieten Empfänger, Bauelemente, Röhren, Halbleiter, Antennen, Meßgeräte und Elektroakustik mit Phono eine weitgehend vollständige Übersicht über die Erzeugnisse dieser Industriezweige. Unser nachstehender Vorbericht betrifft einige Neuheiten, die uns bereits zur Kenntnis kamen.

Tonabnehmer mit Bariumtitanat

Seit jeher bereitete die Fertigung von Tonabnehmern für tropische Gebiete mit hoher Luftfeuchtigkeit einige Schwierigkeiten, besonders wenn diese Systeme nicht zu teuer sein sollen. In den letzten Jahren gelang es zwar, dem Kristallsystem nicht nur eine hohe Qualität bezüglich Frequenzkurve, Intermodulationsfaktor und Verzerrungsgrad zu verleihen, sondern auch seine Widerstandsfähigkeit gegen Wärme und Feuchtigkeit durch neue Lackierungsverfahren zu verbessern. Trotzdem blieb die Verwendung in den Tropen mit einem gewissen Risiko verknüpft. Das elektromagnetische System widersteht diesen klimatischen Einflüssen wesentlich besser, aber es ist teurer und benötigt in der Regel eine zusätzliche Verstärkerstufe.

Schon seit Jahren beschäftigen sich die führenden Laboratorien der Welt mit dem sogenannten keramischen Tonabnehmersystem. Hier wird *Barium-Titanat* ($BaTiO_3$) anstelle von Seignette-Kristall als Bieger benutzt. Diese keramische Masse konnte lange Zeit hindurch bezüglich genügender Ausgangsspannung und guter Frequenzcharakteristik nicht befriedigen. Die Schwierigkeiten sind aber überwunden, und die *Electroacustic GmbH* kommt nun mit dem Elac-Ceramic-System BST 1 (Duplo-System für Normal- und Mikrorillen mit zwei Saphirstiften) und BST 2 (Mono-System für Mikrorillen) heraus. Der Frequenzbereich umfaßt die Spanne zwischen 30 und 16000 Hz; die Abmessungen des neuen Systems (*Bild 1*) entsprechen denen der Kristallpatronen der Elac, so daß beide Typen austauschbar sind.

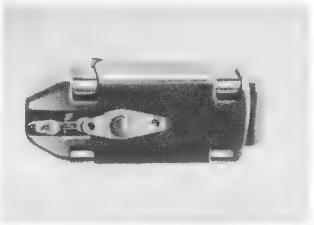
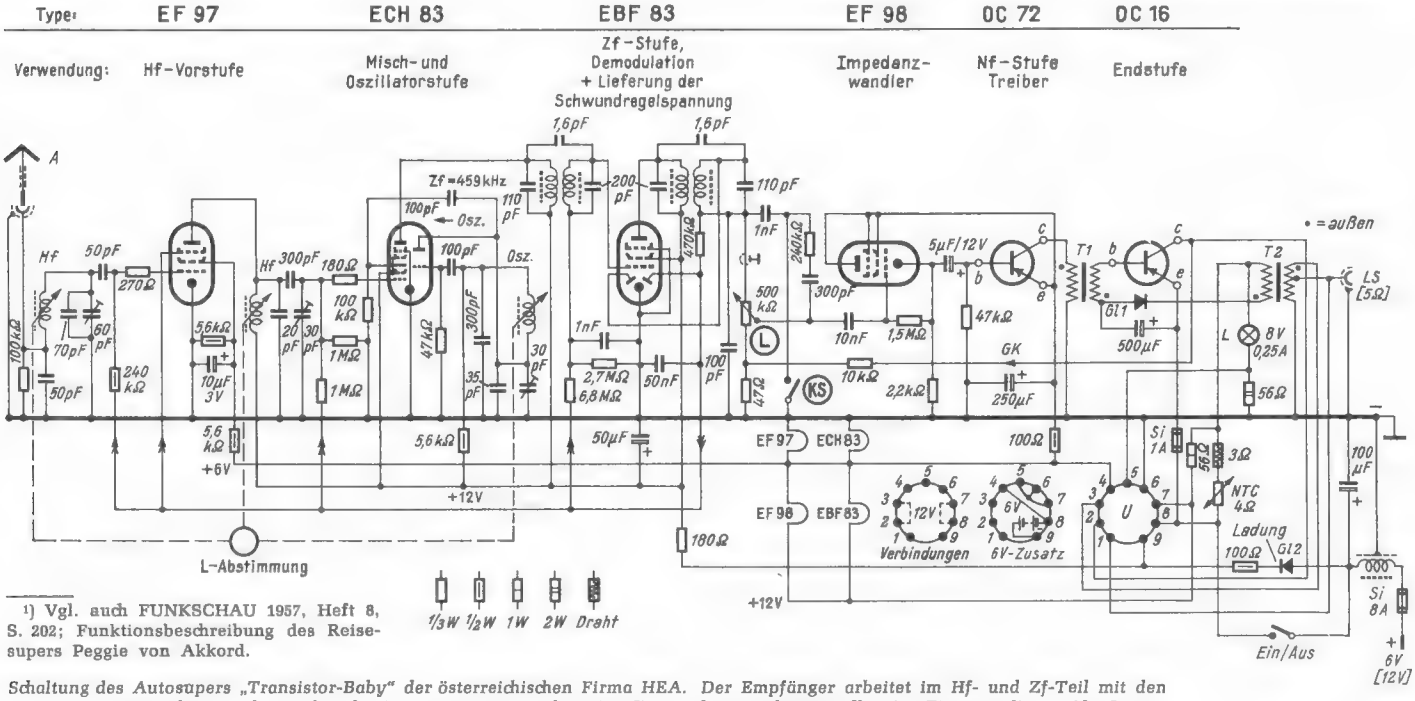


Bild 1. Barium-Titanat-Tonabnehmersystem „Ceramic" BST 1 von Elac

Rechts: Bild 2. Flacher viertouriger Plattenspieler mit Duplosystem von Valvo



[1]) Vgl. auch FUNKSCHAU 1957, Heft 8, S. 202; Funktionsbeschreibung des Reisesupers Peggie von Akkord.

Schaltung des Autosupers „Transistor-Baby" der österreichischen Firma HEA. Der Empfänger arbeitet im Hf- und Zf-Teil mit den neuen Autosuperröhren und im Nf-Teil mit Transistoren, wobei eine EF 98 als Impedanzwandler im Eingang dient. Als Stromquelle dient nur die 12-V-Wagenbatterie; bei Wagen mit 6-V-Batterie ist eine kleine Zusatzbatterie erforderlich

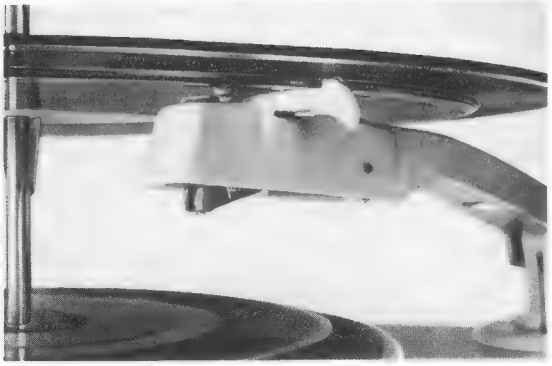


Bild 3. Großaufnahme vom Tonabnehmerkopf mit Fühlhebel des Elac-Plattenwechslers Miracord 9

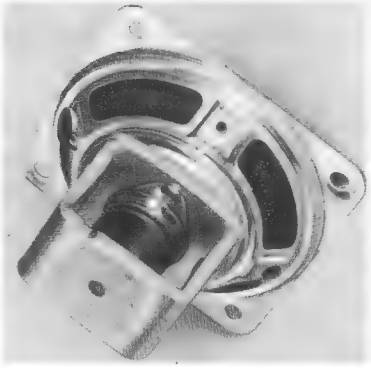


Bild 4. Lautsprecherchassis Type 49 242 42 von Valvo mit 140 Ω Schwingspulenimpedanz für Transistorverstärker

Neue viertourige Plattenspieler

Obwohl das Angebot von Schallplatten mit $16^2/_3$ U/min sich bei uns vorerst noch auf nur wenige Sprachaufnahmen beschränkt, werden doch schon nahezu alle Plattenspieler und -wechsler mit viertourigem Antrieb geliefert. Sie sind damit export- und zukunftssicher.

Valvo hat den neuen viertourigen Einfach-Plattenspieler Typ 1260 mit einem selbstanlaufenden, geräuschlosen Asynchronmotor für 110, 127 und 220 V Wechselstrom ausgestattet, der für 50 Hz ausgelegt ist. Eine Exportausführung läuft am 60-Hz-Netz. Die Übertragung vom Motor zum Plattenteller erfolgt mit einem umschaltbaren Reibradantrieb; die Gleichlaufgenauigkeit wird mit ± 0,2% genannt. Das Rumpeln konnte auf besser als – 34 dB, bezogen auf Störfrequenzen unterhalb von 80 Hz, vermindert werden. Der Tonabnehmer mit einem gleichmäßigen Auflagedruck von 10 g enthält eines der bekannten Philips-Duplosysteme mit zwei Saphirstiften und einem Frequenzumfang von 40 bis 10 000 Hz (Belastungswiderstand 200 kΩ, Ausgangsspannung 0,5 V_{eff}). Die Platine ist 227 × 316 mm groß, und die nötige Einbauhöhe beträgt 113 mm. Eine neue Federaufhängung gewährleistet Mikrofoniefreiheit.

Elac bringt den neuen viertourigen Plattenwechsler Miracord 9 mit einer neuartigen Tastautomatic heraus. Sie gestattet das beliebig gemischte Abspielen genormter und ungenormter Schallplatten mit Durchmessern zwischen 17 und 30 cm. Nach dem Start gleitet der Tonarm an der untersten Platte des Stapels von innen nach außen entlang und tastet mit seinem Fühlhebel *(Bild 3)* deren Durchmesser ab. meldet das Ergebnis dem Laufwerk und schwenkt aus. Nachdem die Platte auf den Teller gefallen ist, setzt der Tonarm sehr genau auf den Rand dieser Schallplatte auf. Die bekannte Stapelachse wurde durch Verbreiterung der Auflagenokken und Verdoppelung der Zahl der Spreizfedern verbessert.

Lautsprecher für Transistorverstärker

Das neue *Valvo*-Lautsprecherchassis Type 49 242 42 *(Bild 4)* ist für Kleingeräte mit Transistorendstufen bestimmt. Seine Einbautiefe beträgt 55 mm, der Korbdurchmesser 80 mm. Entsprechend seiner Verwendung ist die Schwingspulenimpedanz auf 140 Ω festgelegt worden. In Verstärkern und Empfängern mit zwei Transistoren OC 72 in Gegentakt-B-Endstufe läßt sich dieser Lautsprecher parallel zum Ausgangsübertrager schalten, soweit dieser als Autotransformator gewickelt ist (2 × 35 Ω Impedanz); hierbei stellt sich „Anpassung" mit der 140-Ω-Schwingspule ein. Der Fortfall der Sekundärwicklung vermindert die Übertragungsverluste und verbessert den Wirkungsgrad.

Valvo zeigt in Frankfurt überdies einen neuen elektrostatischen Hochtonlautsprecher für den Frequenzbereich 5000 bis 20 000 Hz; er darf mit einer maximalen Tonfrequenzspannung von 65 V_{eff} bei ≧ 3 kHz belastet werden. Neu ist ferner ein runder 10-Watt-Tieftonlautsprecher mit 192 mm Korbdurchmesser für Musikruhen und Standgeräte bzw. größere Rundfunkempfänger. Die Luftspalttiefe ist auf 11 mm vergrößert worden; die Eigenresonanz dieses preisgünstigen Chassis liegt bei 60 Hz.

Transistor-Steuerverstärker mit 15-Watt-Endstufe

Wir haben in der FUNKSCHAU schon einige Male auf die interessanten Schaltungen der *Tekade*-Transistorverstärker hingewiesen, zuletzt in Heft 9, Seite 250, dieses Jahrganges. In Frankfurt wartet die auf dem Halbleitergebiet sehr rührige Firma mit einer neuen Sprach- und Musikübertragungsanlage auf, die vollständig „transistorisiert" und für den Betrieb aus einer 24-Volt-Batterie eingerichtet ist.

Der Steuerverstärker mit der Typenbezeichnung BTM 24/IV verfügt über einen Mikrofoneingang (200 Ω, 1 mV) und drei wahlweise hoch- oder niederohmig schaltbare Eingänge für Tonbandgerät, Plattenspieler und Rundfunkwiedergabe. Der mit einem Instrument überwachte Ausgang liefert 1 V_{eff} an 200 Ω. Getrennte Klangregelung für die Tiefen und Höhen (15 dB bzw. 10 dB), Pegelregler zum Konstanthalten der Lautstärke beim Umschalten des Einganges und eine Dynamikbegrenzung sind weitere Eigenschaften des Verstärkers, der mit folgenden Transistoren bestückt ist: 3 × GFT 20, 1 × GFT 21, 1 × GFT 2006. Der Störabstand ist besser als 60 dB und der Klirrfaktor geringer als 3 %. Der 24-Volt-Batterie werden 130 mA entnommen *(Bild 5)*.

Zur Leistungserhöhung ist ein 15-Watt-Transistorverstärker entwickelt worden (Type BTE 24/15 c), der bereits bei 0,5 V_{eff} Eingangsspannung (1200 Ω) ausgesteuert wird. Das Einschalten des Verstärkers erfolgt vom Bedienungspult des erwähnten Steuerverstärkers aus; eine Kontroll-Lampe meldet den Betriebszustand. Als Bestückung werden genannt: 1 × GFT 32, 1 × GFT 2006 (Treiber) und 2 × GFT 2006 (Endstufe). Die Stromaufnahme aus der 24-V-Batterie schwankt zwischen 300 mA bei Leerlauf und 1200 mA bei Spitzenbelastung. Wenn Steuer- und Endverstärker zusammengeschaltet sind, liegt der Gesamtklirrfaktor bei Normalaussteuerung bei 2 % und bei Vollaussteuerung ist er ≦ 6 %.

Wir weisen noch darauf hin, daß Tekade in Frankfurt Meßgeräte, die bekannte industrielle Fernsehanlage, Funksprechgeräte und einige interessante Anwendungen der Halbleitertechnik im Drahtfunk zeigen wird.

Komfortables Tonbandgerät in der unteren Preisklasse

Zur Ergänzung seines Fertigungsprogrammes, bestehend aus den beiden Grundtypen MK 4 und MC 4, bringt *Saja* mit dem neuen Modell „Saja-export" ein komfortables Tonbandgerät heraus, das auch höheren Ansprüchen genügt, ohne die preisgünstige Klasse der 500-DM-Geräte zu verlassen *(Bild 6)*. Das Gerät ist mit den beiden Geschwindigkeiten 9,5 cm/s (Frequenzbereich 50 bis 12 000 Hz) und 19 cm/s (40 bis 16 000 Hz) und Doppelspurbetrieb mit internationaler Spurlage ausgestattet. Für die Zentralbedienung wurde wieder der Saja-Drehschalter verwendet; er wird durch einen Schnellstop-Start-Knopf erweitert. Für die Betriebsarten-Anzeige hat man sich etwas Neues einfallen lassen: ein Leuchttableau signalisiert die Schalterstellungen Wiedergabe - Aufnahme, Rundfunk - Aufnahme, Mikro - Aufnahme und Phono - Aufnahme mit farbigen Lichtern; in das Leuchtfeld ist das Bandlängenzählwerk eingefügt. Auch meldet das Leuchttableau optisch das Ausschalten der eingebauten Lautsprecher.

Bei diesem Exportmodell sind auch Besonderheiten wie Tricktaste, Abschaltung am Bandende, Aufnahmesperre und eine Aussteuerungskontrolle vorhanden; ebenso sind auch Anschlußmöglichkeiten für den Außenlautsprecher, eine starke Endstufe mit Pentode EL 84 und Schnellvorlauf vorgesehen.

Das Gerät ist in einen zweifarbigen Koffer eingebaut, der auch die beiden Lautsprecher mit der von Saja zum Gebrauchsmuster angemeldeten Multi-Oktavschallführung aufnimmt. Bei der Anlage der Entlüftung ist Rücksicht auf die höheren Temperaturen in tropischen Gebieten genommen worden. – Der Typ Saja-export wird als Koffer, als Chassis zum Einbau, als Tischgerät mit Holzzarge und als Konsolette mit drei eingebauten Lautsprechern geliefert.

Antennen

Das Antennengebiet befindet sich noch immer in der Entwicklung; neue Antennenformen und Verbesserungen von Kabeln und Zubehör werden in Frankfurt viel Interesse wecken.

Neue Band-I-Antennen

Schniewindt hat seine großen Band-I-Antennen auf ein Vierkant-Tragerohr umgestellt und sie außerdem mit klappbaren Zusatzelementen versehen. Neu ist ferner von dieser Firma ein verkürzter Dipol mit Reflektor für Band I, speziell für die Montage an Balkonen geeignet.

Telo teilt uns mit, daß die neuen Band-I-Antennen in jeder Hinsicht stabil sind; sie widerstehen den Stürmen der norddeutschen Tiefebene und dem Salzgehalt der Meeresluft durch den Broxal-Hartmantelüberzug; beide Einflüsse sind vor allem im Empfangs-

Bild 5. Steuerverstärker von Tekade mit Transistorbestückung

Mignon

der moderne Phono-Automat

Interesse wecken,

heißt

Umsatz steigern

Das können auch Sie erreichen! Richten Sie eine kleine Ecke Ihres Geschäftes für den Philips Phono-Automaten „Mignon" ein – vielleicht in Verbindung mit einer Schallplattenbar oder einer anderen Vorführanlage. Dort können sich Ihre Kunden ungestört mit Philips „Mignon" beschäftigen und sich von der großen Leistung dieses kleinen Gerätes überzeugen. Schnell werden Sie Freude am perfekten Schallplattenspielen gewinnen, denn Philips „Mignon" ist der Plattenspieler, der sich selbst bedient! Denken Sie bitte daran, auch in der Dekoration auf Ihre „Mignon-Bar" hinzuweisen!

Philips Mignon
ist in zwei Modellen lieferbar
Grundausführung
DM 74.–

Mit Spannungswähler
und zweiadrigem NF-Kabel
DM 79.–

PHILIPS

PHILIPS

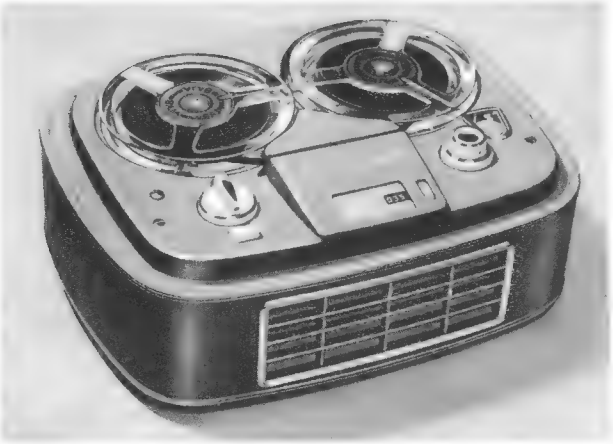


Bild 6. „Saja-export", ein neues Tonbandgerät mit 9,5- und 19-cm/s-Bandgeschwindigkeit

bereich des Fernsehsenders Bremen-Oldenburg (Kanal 2) zu berücksichtigen.

Spezialantenne für kommerzielle Zwecke und für Amateure

Telo hat schon vor längerer Zeit die Fertigung von Antennen für spezielle Zwecke (Flugsicherung, Polizeifunk usw.) aufgenommen. Diese Antennenformen sind weiter durchgearbeitet und typenmäßig erweitert worden; Einzelheiten darüber sind am Stand der Firma Telo zu erfahren.

Schniewindt bietet eine Antenne für das 435-MHz-Band (70-cm-Band) an; wir möchten die Kurzwellenamateure unter unseren Lesern besonders darauf aufmerksam machen.

„Der schräge Schwarzwälder" — ein neuer Isolator

Für Bandkabel nach DIN 47261 hat die Firma *Förderer Söhne GmbH* unter dem Namen „Der schräge Schwarzwälder" einen neuen Klein-Zimmerisolator herausgebracht (*Bild 7*). Der schlag- und wetterfeste Isolatorkörper trägt außer der Aussparung mit Schlitz für das Bandkabel eine schräge Bohrung für den Nagel, der selbsthemmend festsitzt. Bei der Montage eines Bandkabels kann man mehrere Isolatoren dieser Art auf das Kabel aufziehen und zum Punkt der Befestigung schieben. Dort setzt man die Nagelspitze auf und drückt das Isolierstück an. Der Nagelkopf schiebt sich hoch und rastet in der Aussparung des Isolierkörper-Oberteiles ein. Dank der Schrägstellung des Nagels kann man beim Aufschlagen mit dem Hammer die „Umwelt" kaum beschädigen, denn stets läßt sich der Isolator derart günstig ansetzen, daß man den Nagelkopf unbehelligt und senkrecht trifft. Das Bandkabel selbst bleibt unbeschädigt und kann bis kurz vor den letzten Hammerschlägen nachgezogen werden. Durch ungefähr gleichmäßiges Verteilen der Nägel auf beide Seiten einer Bandleitung kompensiert sich die Dämpfung.

Neue Autoantennen

Fuba hat drei neue Autoantennen entwickelt, wobei versucht wird, mit diesen wenigen Typen möglichst viele Wagenmodelle zu versorgen. Die Type AFA 200 ist zur Kotblechmontage mit wasserdichtem Ausgleichgelenk für geneigte Montageflächen versehen und auf 116 cm ausziehbar. Sie ist besonders günstig für UKW-Empfang und ragt eingeschoben nur 7 cm aus der Karosserie hervor. Das Modell AFA 150 ist für Hauben- und Kotblechmontage gebaut und ist ausgezogen 188 cm lang. Für Seiten- und Stirnwandmontage ist das 190 cm lange Modell AFA 100 bestimmt.

Musiktruhe der Spitzenklasse

In Frankfurt erwarten uns einige neue Rundfunk- und Fernsehgeräte, deren Hersteller sich das Überraschungsmoment bis zuletzt aufsparen, so daß wir über diesen Sektor wenig oder nichts berichten können. Nur von Schaub kennen wir einige Einzelheiten der zum Neuheitentermin am 1. Juli nur angekündigten Musiktruhe „Prima-Ballerina 58". Sie ist 118 cm lang und mit Beinen 86 cm hoch; eingebaut ist ein 8/12-Kreis-Super mit 11 Tasten, darunter vier für das Klangregister. In der Endstufe stecken zwei Verbundröhren ECL 82; diese betreiben vier Lautsprecher, und zwar einen runden Tieftonlautsprecher mit 245 mm ⌀, einen Mitteltonlautsprecher 120 mm ⌀ sowie zwei Hochtonchassis mit jeweils 65 mm ⌀. Der UKW-Eingang ist wie üblich mit einer Doppeltriode ECC 85 bestückt, und die Zwischenfrequenz des UKW-Teiles wird dreifach (Heptodensystem der ECH 81, 2 × EF 89) verstärkt.

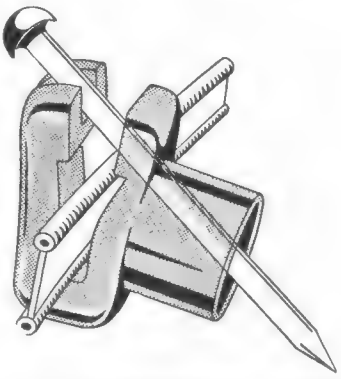


Bild 7. Der neue Zimmerisolator von Förderer mit dem Namen „Der schräge Schwarzwälder"

Hf-Drosselglieder mit Ferritkernen

Zum Kurzschließen bzw. Abriegeln von Hf-Spannungen auf Speiseleitungen benutzt man oft Durchführungskondensatoren, deren Prinzip *Bild 1* andeutet. Die zu entstörende, durch ein Abschirmgehäuse führende Leitung wird unmittelbar an der Durchführungsstelle zu einem zylinderförmigen Kondensator ausgebaut, dessen Außenfläche unmittelbar in die Abschirmung übergeht.

Diesem Verfahren sind jedoch bei höheren Frequenzen auch wieder Grenzen gesetzt. Die Siebung wird jedoch verbessert, wenn nach *Bild 2* der Kondensator in zwei Teilkapazitäten aufgeteilt und über die Verbindungsleitung ein Mantel aus magnetischem Material geschoben wird. Für den praktischen Aufbau eignen sich keramische Röhrchenkondensatoren aus Massen mit hoher Dielektrizitätskonstante. Einen besonders einfachen und kleinen Aufbau zeigt *Bild 3*. Ein Keramikröhrchen aus Siemens-Sibatit H mit einem Außendurchmesser von 4 mm, einem Innendurchmesser von 3 mm und einer Länge von 6 mm trägt einen durchgehenden Außenbelag und einen unterteilten Innenbelag aus Silber. Das Röhrchen enthält einen Ferrit-Zylinderkern aus Siferrit 300 M 11 mit einem Durchmesser von 2,8 mm und einer Innenbohrung von 0,6 mm. Durch die Bohrung des Ferritkernes ist ein Draht geführt, der an beiden Enden mit den Hälften des inneren Silberbelages in Verbindung steht.

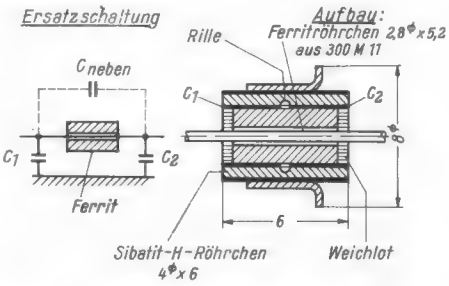


Bild 3. Praktische Ausführungsform eines Durchführungselementes; links daneben nochmals die Ersatzschaltung mit den gleichen Bezeichnungen

Bei den gewählten Abmessungen beträgt der Kapazitätswert jeder Hälfte etwa 900 pF, also zusammen 1,8 nF. *Bild 4* zeigt oben ein solches Durchführungselement, das als Armatur einen Ringniet trägt und zum Größenvergleich einen Keramik-Durchführungskondensator von 9 nF (unten). Messungen ergaben, daß bei Frequenzen über 50 MHz das neue kleine Durchführungselement mit Ferritkern dem beträchtlich größeren Durchführungskondensator mit der fünfmal höheren Kapazität überlegen ist. Der Kernwiderstand des Kondensators, der maßgebend für die Entstörwirkung ist, unterschreitet niemals den Wert von 0,5 Ω. Dagegen sinkt der Kernwiderstand des neuen Elementes im Frequenzgebiet 300 bis 1500 MHz unter den Wert von 10 mΩ.

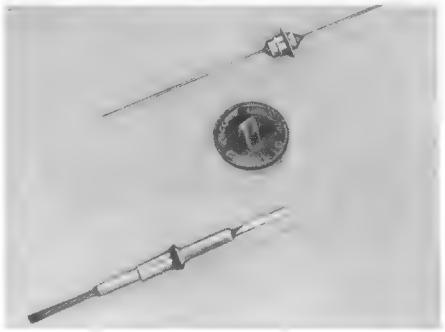


Bild 4. Größenvergleich zwischen einem Durchführungskondensator mit 9 nF Kapazität (unten) und einem Durchführungselement mit Ferritmantelleiter (oben). Trotz geringerer Abmessungen und kleinerer Kapazität ist die Drosselwirkung des oberen Bauteiles bedeutend besser

Andere ähnlich aufgebaute Ausführungsformen dieser Durchführungselemente sind so bemessen, daß ihre hohe Sperrwirkung auch bei Speiseströmen von 3 und sogar von 25 A erhalten bleibt.

Mit diesen neuen Bauelementen wird die Entstörung von Hf-Geräten und Meßeinrichtungen aller Art bis weit in das Dezigebiet hinein erleichtert und vereinfacht.

(Nach Adolf Weis: Durchführungselemente mit Ferritkern. Siemens-Zeitschrift, Aug. 1956, S. 398)

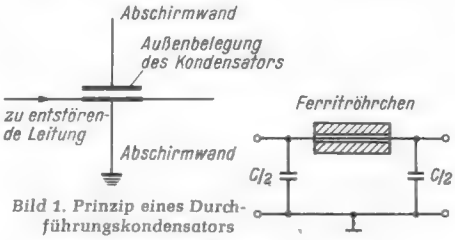
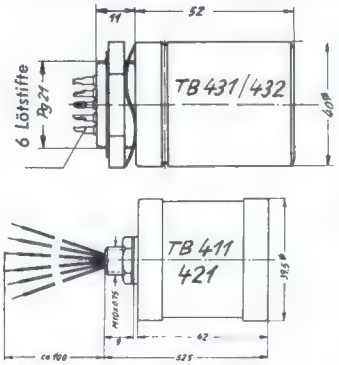
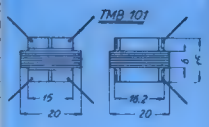
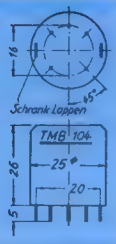
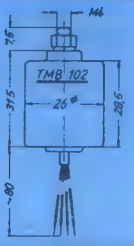
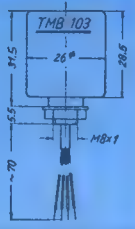
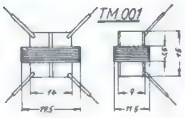
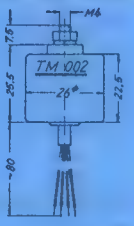
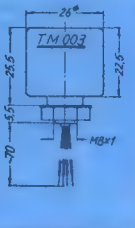
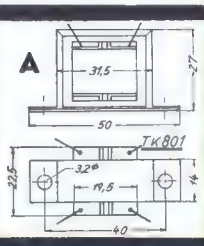
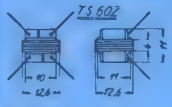
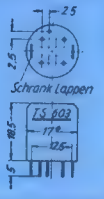
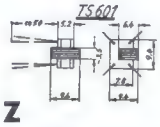


Bild 1. Prinzip eines Durchführungskondensators

Rechts: Bild 2. Ersatzschaltung eines der neuen Durchführungselemente mit Ferritmantel; das Leitungsstück mit dem Ferritröhrchen wirkt als Drossel

Ein umfassendes Übertrager-Programm

ungeschirmt ungekapselt	hermetisch eingebettet (für gedruckte Schalt.)	geschirmt gekapselt (Unter-Chassis-Mont.)	geschirmt gekapselt (Über-Chassis-Mont.)	Kabel-Übertrager (für bewegl. Einsatz)	
LABOR W		E 		E	**TB Breitband-Übertrager**
ZA 	ZA 	E 	E 	neu!	**TMB Breitband-Miniatur-Übertrager**
EZA 	ZA	E 	E 	E	**TM Miniatur-Übertrager**
A 					**TK Klein-Übertrager**
ZA 	ZA 				**TS Sub-Miniatur-Übertrager**
Z 	Haupteinsatz als: **E** = Eingangs-Übertrager **Z** = Zwischen-Übertrager **A** = Ausgangs-Übertrager				**TS 601 Sub-Miniatur-Übertrager Kleinstform**

Alle Einsatzmöglichkeiten
haben die Ingenieure des Labor-W bedacht, als sie das neue Übertrager-Programm zusammenstellten. Die vielen getönten Felder kennzeichnen die Neuheiten. Da fällt besonders die Reihe der

Breitband-Miniatur-Übertrager
auf. Mit ihren Eigenschaften stellen sie Spitzenleistungen auf dem Gebiet der Miniatur-Übertrager dar. Als Eingangs-Übertrager erstreckt sich ihr Frequenzgang von 30 bis 20 000 Hz!

Bitte beachten Sie,
daß bei den Miniatur-Übertragern neue Bauformen — für die Montage oberhalb des Chassis (TMB 103, TM 003) — hinzukamen. Vor allem aber sind

für gedruckte Schaltungen
die hermetisch eingebetteten Übertrager (TMB 104, TM 004, TS 603) interessant. Sie sind mit Schränklappen und Lötstiften, die in die Raster der gedruckten Schaltungen eingesetzt werden können, versehen. Diese Bauform ist neu auf dem deutschen Markt!

Typenänderungen
sind durch die Erweiterung unseres Übertrager-Programms notwendig geworden. Hier eine Gegenüberstellung der neuen und alten Bezeichnungen:

- TB 431 bisher TB 31
- TB 432 bisher TB 32
- TS 601 bisher TS 001
- TB 501 bisher TB 50
- TM 002 ist der Nachfolgetyp des TM 212

Fordern Sie bitte recht bald unsere neuesten Unterlagen über Tonfrequenz-Übertrager an.

LABORATORIUM WENNEBOSTEL DR.-ING. SENNHEISER BISSENDORF/HANN.

Funkausstellung Frankfurt/M., Halle 3, Stand 378

Die Schaltungstechnik eines modernen Fernsehempfängers

Von Dipl.-Ing. W. Bruch

Die Technik der Fernsehempfänger wird weitgehend durch die Ablenkschaltungen für die neuen Bildröhren mit 90°-Ablenkung und elektrostatischer Fokussierung bestimmt. Der nachfolgende Beitrag vom Leiter der Fernsehgeräte-Entwicklung der Firma Telefunken beginnt daher entgegen der sonst üblichen Reihenfolge mit der ausführlichen Behandlung aller mit der Ablenkung zusammenhängenden Fragen. Wichtige Teilprobleme wie „Spoke", Partialschwingungen des Zeilenausgangsübertragers, Störstrahlungen der Kippteile, automatische Rückwärtsregelung zur Arbeitspunktstabilisierung und andere, über die bisher nur wenig veröffentlicht wurde, erfahren eine genaue Erläuterung ohne mathematischen Ballast.

Der zweite Teil dieser Reihe wird sich mit den Verstärkern, getasteter Regelung, Kontrastautomatik, Synchronisierung und Störinvertern befassen, während der dritte und letzte Teil die Eingangsschaltung einschließlich Band-IV-Zusatz behandeln soll. Diese wertvolle Arbeit aus dem Telefunken-Fernsehgerätelaboratorium stützt sich auf Untersuchungen am FE-14-Chassis (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 12, Seite 326).

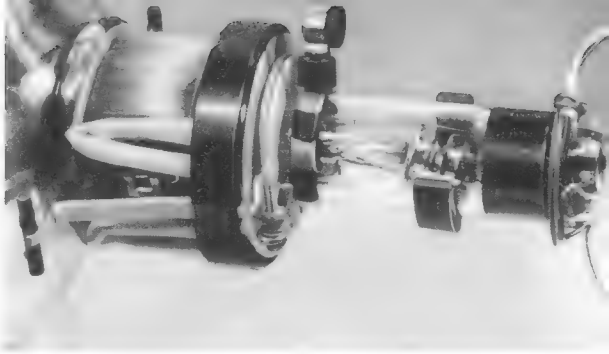


Bild 1. Das System der statisch fokussierten Röhre. Rechts der Ionenfallenmagnet, in der Mitte ein Zentriermagnet zum Verschieben des Rasters in die Mitte des Bildausschnittes, links die Ablenkspule. – Man sieht deutlich über der Sattelspule für die Zeile die Toroidspule für die Vertikalablenkung. In dem gebogenen Isolierschlauch befindet sich ein Dämpfungsglied für Partialschwingungen in der Zeile; zwei Ferritmagnete zur Beseitigung von restlichen Kissenverzeichnungen und zum Ausgleich von Fertigungsstreuungen in der Genauigkeit der Ablenkspule sowie ein Klemmring auf der rechten Seite der Ablenkspule vervollständigen die Ablenkeinheit

1. Die Ablenktechnik

Die Fortschritte der Fernsehempfänger-Entwicklung lassen sich in übersichtlicher Weise an der Entwicklung der Bildröhre verfolgen, da diese als Grundelement des Empfängers maßgebend dessen Aufbau und den erforderlichen Aufwand bestimmt.

Die Bildröhre konnte in dem Maße verkürzt werden, in dem es technisch möglich wurde, die Ablenkung ohne Einbuße an Bildqualität über einen größeren Winkel zu erstrecken. Mit der Vergrößerung des Ablenkwinkels wurde es möglich, die Tiefe der Gehäuse zu verringern und damit auch größere Bildschirme in erträglichen Gehäuse-Abmessungen auf den Markt zu bringen. Bei der magnetisch fokussierten 53-cm-Bildröhre der größeren Empfänger ist man bereits seit zwei Jahren von 70° Ablenkwinkel auf 90° übergegangen.

In dieser Saison werden in Deutschland erstmalig auch die Geräte mit 43-cm-Bildröhren, also die der meistgekauften Geräteklasse, mit Bildröhren in 90°-Ablenktechnik ausgerüstet. Die neue 43-cm-Bildröhre hat ebenso wie eine zusätzliche neue 53-cm-Bildröhre elektrostatische Fokussierung, wodurch die Einbautiefe noch weiter verringert wurde. Die Einführung dieser kurzen 43-cm-Bildröhre machte es erforderlich, die gesamte 90°-Ablenktechnik, wie sie bereits seit zwei Jahren in den magnetisch fokussierten 53-cm-Geräten angewendet wurde, nochmals zu vereinfachen und zu verbessern. Die gedruckte Schaltung ließ es weiter wünschenswert erscheinen, das Gerät in geschlossene, in sich funktionsfähige Bausteine so kleiner Abmessungen aufzuteilen, daß sich damit Empfänger bauen lassen, deren Gehäuse die Abmessungen der Bildröhre nicht wesentlich übersteigen.

Die Ablenkspule

Die bisherige 90°-Ablenkspule sollte elektrisch und mechanisch so vereinfacht und neu gestaltet werden, daß sie vom Hals der Bildröhre ohne zusätzliche Befestigung getragen werden kann.

Die Wünsche der Bundespost, die Zeilenstörstrahlung auf ein Minimum herabzusetzen, führten zu einer symmetrischen Horizontalablenkung. Durch diese neue Art der Ansteuerung der Horizontal-Ablenkspule, über die in dem Abschnitt über Störstrahlungen noch ausführlich berichtet wird, wurde die Störstrahlung so weit verringert, daß auf eine Abschirmung der Ablenkspule verzichtet werden konnte. Durch den Wegfall des im Abschirmzylinder fließenden Kurzschlußstromes, der die Vertikal-Ablenkspule bedämpft und damit Wirkungsgrad und Geometrie verschlechtert, wird die Empfindlichkeit der Vertikalablenkung verbessert.

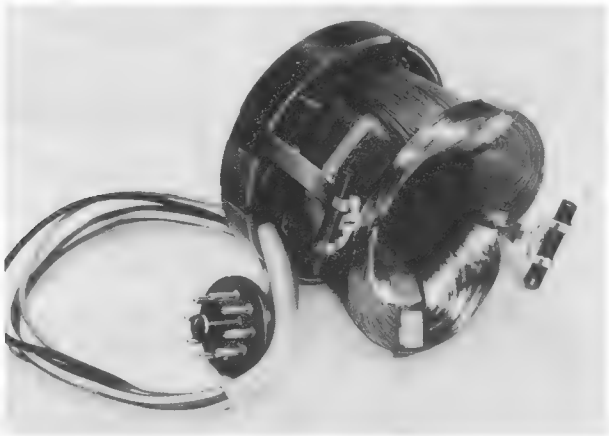


Bild 2. Die Ablenkspule

Für die Vertikalablenkung wird eine Toroidspule verwendet, die der für die Horizontalablenkung üblichen Sattelspule im Frequenzgebiet der Vertikalablenkung in mehrfacher Beziehung überlegen ist. Man kommt bei dieser Vertikal-Ablenkspule mit einer kleineren Endröhre und einem kleineren Ausgangstransformator aus, wobei die Linearität ebenso gut wie bei der Sattelspule ist, während der mittlere Strom und der Spitzenstrom in der Endröhre wesentlich kleiner sind. Dadurch können auch Netzgleichrichter und Siebmittel billiger werden.

Die Toroidspulen werden zunächst als Rechteckspulen auf einen einfachen, geraden Wickeldorn gewickelt und dann auf den geteilten Ferritringkern aufgeschoben. Das Kupfergewicht kann gegenüber einer Sattelspule um etwa die Hälfte verringert werden. Durch den relativ einfachen Aufbau der Spule wird die Spannungssicherheit vergrößert. Zur Vermeidung von Partialschwingungen, die in der Ablenkspule dadurch entstehen können, daß die einzelnen Wicklungslagen mit der Lagenkapazität zusammen Schwingkreise bilden, wird eine schon bei den ersten Spulen dieser Art vor dem Kriege bei Telefunken eingeführte Technik, die Spule im Sägezahnschritt zu wickeln, angewendet.

Für die Horizontalablenkung werden in bekannter Weise Sattelspulen verwendet. Die Spulenschenkel haben zur Erzielung eines anastigmatischen Ablenkrasters einen kosinusförmigen Querschnitt. Die Spulenköpfe sind kleiner gehalten als bei den bisherigen 90°-Ablenkspulen. Auch dies wirkt sich günstig auf das Kupfergewicht aus, das ja vom Röhrenhals ebenfalls mit getragen werden muß. Die Spulen werden aus einem Kupferdraht mit thermoplastischem Kunststoffüberzug auf neuzeitlichen Mehrfachmaschinen in Schablonen gewickelt. In der fertig gewickelten Spule wird der Kupferdraht kurzzeitig elektrisch aufgeheizt, wobei der Kunststoff plastisch wird und die einzelnen Windungen miteinander verbacken. Anschließend erhärtet der thermoplastische Kunststoff und die Spule behält die in der Schablone gewonnene Form dauerhaft bei. Die komplette Spule ist dann an einem Preßkörper, der die Anschlüsse trägt, aufgehängt. Ein Klemmring aus Ultramid dient zum Festklemmen der Einheit auf dem Röhrenhals. Die *Bilder* 1 und 2 zeigen die Ablenkspule.

Sorgfältige Messungen des Magnetfeldes sind notwendig, wenn solch eine Spule entwickelt und gestaltet wird. Außer für die Be-

Technische Daten der Ablenkspule AS 90 S/800

Horizontalspule:		
Induktivität	$L = 12$ mH	
Widerstand	$R = 16\ \Omega$	
Empfindlichkeit für den ganzen Hub	$H = 2h = 250 \cdot \sqrt{U_a}$ (mA)	
Ablenkenergie	$\frac{L \cdot i^2}{2} = 0{,}09 \cdot 10^{-3} \cdot U_a$ (Ws)	U_a in kV
Vertikalspule:		
Induktivität	$L = 14$ mH	
Widerstand	$R = 4\ \Omega$	
Empfindlichkeit für den ganzen Hub ohne Abschirmtopf	$H = 2h = 245 \cdot \sqrt{U_a}$ (mA)	
Ablenkenergie	$R \cdot i^2 = 0{,}06 \cdot U_a$ (W)	

seitigung der Randfehler, wie Astigmatismus usw., ist der Verlauf des Feldes längs der Achse auch wichtig für die Einstreuung des Ablenkfeldes in das Fokussiersystem und auf die Ionenfalle. In das Feld des Ionenfallenmagneten einstreuende Vertikalablenkfelder können bei der kleinen Blendenöffnung im Strahlsystem, die zur Ausblendung der Ionen dient, zu einer Abschattung von oben nach unten führen. Die in das Strahlsystem eingreifenden Felder der Vertikalablenkung bewegen den Elektronenstrahl vor der Blende und verursachen dadurch eine von der Ablenkung abhängige Ausblendung des Elektronenstrahles und damit die vorerwähnte Abschattung.

Bild 3 zeigt das gemessene magnetische Feld entlang der Ablenkspulenachse. Wie man sieht, ist das Vertikalfeld nach hinten länger ausgedehnt als das Horizontalfeld, eine Eigenschaft der Toroidspule. Die Spule muß also immer gut an den Konus der Bildröhre herangedrückt werden, sonst greift das Ablenkfeld in das des Ionenfallenmagneten ein. Das Diagonalfeld ist aus dem Horizontalfeld und Vertikalfeld errechnet worden:

$$D = \sqrt{H^2 + V^2}$$

Die Horizontal-Endstufe

Gewöhnlich betrachtet man die Horizontal-Endstufe nur als einen Leistungsgenerator, der, von einem Horizontal-Oszillator gesteuert, die Aufgabe hat, den Strahl in der Horizontalrichtung zeitlinear abzulenken. Das wirkliche technische Problem der Zeilenablenkung ist viel umfangreicher. Neben der Primäraufgabe, der linearen Ablenkung, ist noch eine ganze Reihe von Problemen bei der Entwicklung und Gestaltung einer solchen Endstufe zu berücksichtigen. Einmal werden die Oberwellen der Zeilenablenkung, die in das Langwellen-, Mittelwellen- und teilweise sogar bis in das Kurzwellengebiet hineinreichen, ausgestrahlt und stören den Rundfunkempfang. Maßnahmen wie Verblockungen, Verdrosselungen und Abschirmungen innerhalb des Gerätes genügen allein nicht immer, um bei der 90°-Ablenkung mit hoher Spannung und großen Bildröhren die Wünsche der Bundespost zu erfüllen, die um einen störungsfreien Empfang für alle Rundfunkteilnehmer bemüht ist. Die Schaltung der Endstufe kann wesentlich dazu beitragen, diese Störungen zu vermindern, z. B. durch symmetrische oder niederohmige Ablenkung.

Außer diesen den Rundfunkempfang störenden Oberwellen der Horizontalablenkung werden in der Zeilenendröhre aber auch noch weitere Arten von Schwingungen angeregt und ausgestrahlt, die Störungen des Fernsehempfanges verursachen können und sich dann auf dem eigenen Bild störend bemerkbar machen. Hierzu gehören Barkhausen-Kurzschwingungen, die mehr oder weniger breite senkrechte dunkle Streifen im Bild hervorrufen, Partialschwingungen, die eine störende Helligkeitsmodulation am Zeilenanfang verursachen, sowie noch eine weitere, mit „spoke" bezeichnete Störerscheinung, die sich in der Hauptsache als senkrechter dunkler Balken am Zeilenanfang bemerkbar macht.

Im Zusammenhang mit diesen Störerscheinungen, die im folgenden noch ausführlicher behandelt werden, wollen wir uns hier mit dem neu entwickelten Zeilentransformator auseinandersetzen und dazu auch noch die Maßnahmen beschreiben, die eingeführt wurden, um ihn automatisch zu regeln und damit von Netzspannungs- und Belastungsschwankungen unabhängig zu machen.

Die konventionelle Arbeitsweise der Zeilenendröhre

Der Spannungs- und Stromablauf an einer normalen Zeilenendstufe und die Hochspannungsgewinnung durch Gleichrichten des hochtransformierten Zeilenrücklaufimpulses können als bekannt vorausgesetzt werden. Bei Belastung der Hochspannungsquelle durch den Strahlstrom der Bildröhre, z. B. bei Aufdrehen des Helligkeitsreglers, sinkt in der Regel die Hochspannung und es ändert sich die Rastergröße. Wird nämlich eine Zeilenendröhre im mittleren Arbeitsbereich betrieben, dann ist auch die Größe des geschriebenen Rasters von der Helligkeit – also von der Belastung der Hochspannungsquelle, die rückwärts auf die Zeilenendröhre transformiert wird – abhängig. Mit der Belastung wird zwar der wirksame Zeilenablenkstrom etwas kleiner (etwa im selben Maße wie die Hochspannung), da sich aber die Ablenkempfindlichkeit umgekehrt proportional zur Wurzel aus der Hochspannung verhält, ergibt sich eine Vergrößerung des geschriebenen Rasters. In vertikaler Richtung wird diese Änderung noch größer sein, da der Vertikalablenkstrom unabhängig von der Helligkeit ist (wenn nicht die Vertikalablenkung aus der Boosterspannung gespeist wird, die der Hochspannung folgt, was andere Nachteile hat). Es ändert sich daher auch das Bildformat, da die Stromamplitude in der Vertikalen bestehen bleibt, während die Stromamplitude in der Horizontalen zum Teil, wie oben beschrieben, der Hochspannung folgt. Dies bedeutet, daß sich das Raster bei einer Belastung der angegebenen Art in vertikaler Richtung mehr vergrößert als in der horizontalen und die Bilder in vertikaler Richtung in die Länge gezogen werden, eine äußerst störende Erscheinung. Eine Änderung der Hochspannung hat außerdem eine Defokussierung zur Folge. Es ist daher wünschenswert, sie von der Belastung möglichst unabhängig zu machen, d. h. den Innenwiderstand der Hochspannungsquelle möglichst klein zu halten.

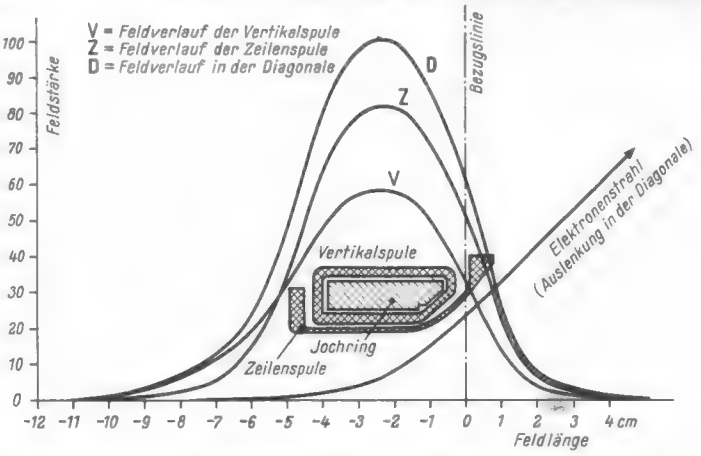


Bild 3. Magnetische Feldverteilung, aufgetragen längs der Röhrenachse, in Richtung des Horizontalfeldes, des Vertikalfeldes und diagonal dazu gemessen

Bei den konventionellen Schaltungen wird ein kleiner Innenwiderstand erreicht, indem man in das Stromübernahmegebiet von der Anode zum Schirmgitter hineinsteuert. Diese Arbeitsweise hat aber den Nachteil, daß die Anodenspannung soweit heruntergesteuert wird, daß hochfrequente Störschwingungen, insbesondere sogenannte

Barkhausen-Kurzschwingungen (BK-Schwingungen)

erzeugt werden können. Wenn diese Schwingungen auf der Empfangswelle liegen oder mit Oberwellen des Oszillators Mischprodukte ergeben, die in den Zf-Bereich des Empfängers fallen, können sie über die Verdrahtung oder die Antenne in den Verstärker gelangen und in Form von mehr oder minder breiten Streifen bei manchen Empfängern sichtbar werden. Diese Störung bildet sich deswegen in der Form von senkrechten Streifen aus, weil die Anregungsbedingungen für die BK-Schwingungen nur bei ganz bestimmten Spannungsverhältnissen zwischen Schirmgitter und Anode gegeben sind. Die Spannungen an der Zeilenendröhre ändern sich aber im Verlauf der Zeile, so daß diese Störung immer an derselben Stelle – vom Zeilenanfang an gerechnet – auftritt. Da für jede einzelne Zeile dasselbe gilt, so liegen die Störstellen untereinander und es ergeben sich senkrechte Streifen, die ihre Lage bei Umschaltung auf einen anderen Kanal ändern können, da bei anderen Kanälen die störenden Frequenzen dementsprechend bei anderen Spannungen erzeugt werden. Sie treten vorzugsweise bei schwachem Empfangssignal, d. h. maximaler Verstärkung des Empfängers und Empfang mit eingebauter Antenne auf. Vorwiegend erregen sie sich dann, wenn die Anodenspannung wesentlich kleiner als die Schirmgitterspannung wird. Bei niedriger Anodenspannung fließt dann ein beträchtlicher Teil des Katodenstromes zum Schirmgitter, der bei höherer Anodenspannung zur Anode geht. Es erfolgt also die vorerwähnte Stromübernahme von der Anode auf das Schirmgitter. Häufig fliegen die Elektronen auch zwischen den Schirmgitterdrähten hindurch und pendeln mehrmals zwischen Schirmgitter und Anode hin und her. Diese umkehrenden Elektronen können Störschwingungen verschiedenster Form und Frequenz ausführen. (Solche Störschwingungen sind in einem Frequenzbereich von 20 bis 1000 MHz beobachtet worden.)

Die von der Zeilenendstufe ausgestrahlten und von der Empfangsantenne des Fernsehempfängers aufgenommenen Störschwingungen können nicht nur mit der Oszillatorfrequenz, sondern auch mit deren höheren Harmonischen Mischprodukte bilden, die als moduliertes Störsignal die Helligkeit der Bildröhre steuern und die oben erwähnten schwarzen Bildstreifen auf dem Bildschirm erzeugen.

Normalerweise versucht man, die Ausstrahlung der BK-Schwingungen durch sorgfältige Verdrosselung zu verhindern. Besonders schwierig wird dies beim Empfang in den Bändern IV und V, da die Verdrosselungen in diesem Bereich schlecht wirksam sind. Um daher auch für den Empfang auf diesen Gebieten zukunftssicher zu sein und die Abschirmung einzusparen, wurde eine Schaltung entwickelt, bei der die Zeilenendröhre niemals im Übernahmegebiet arbeitet, BK-Schwingungen also nicht auftreten können, und trotzdem der Innenwiderstand verhältnismäßig niedrig gehalten wird. In dieser neuen Schaltung bleibt der Momentanwert der Anodenspannung stets so groß, daß die zuvor beschriebenen Bedingungen für das Auftreten von BK-Schwingungen nicht erfüllt sind. In der hier beschriebenen Zeilenablenkschaltung des Telefunkenempfängers FE 14 beträgt z. B. die Anodenspannung bei Einsetzen des Anodenstromes ca. 20 V und bei Erreichen des Spitzenstromes ca. 40 V, vgl. *Bild 20*[1]). Bei dieser Dimensionierung wird das Stromübernahmegebiet vermieden.

Fortsetzung siehe Seite 422

[1]) Bild 20 folgt in der Fortsetzung dieser Reihe

Es liegt in Ihrer Hand...

wie Sie den Erfolg Ihrer Firma in dieser Verkaufssaison gestalten wollen. Je mehr **BLAUPUNKT**-Geräte durch Ihre Hand zum Verbraucher gelangen, desto größer wird der Kreis Ihrer zufriedenen Kunden, desto mehr festigen Sie auch den guten Ruf Ihrer Firma. Als eine der ältesten und bekanntesten Rundfunkfirmen sind wir uns der Verantwortung voll bewußt, die das Markenzeichen **BLAUPUNKT** uns auferlegt. Steter Fortschritt in der technischen Entwicklung unserer Erzeugnisse, ständige Verbesserungen unserer Herstellungsmethoden und die Einhaltung eines sauberen Vertriebes verdienen das Vertrauen unserer Geschäftsfreunde in Deutschland und überall in der Welt.

Blaupunkt

BLAUPUNKT

Das Zeichen gemeinsamen Erfolges

BLAUPUNKT-STUDIO: HEINZ KLATT

Fernsehempfänger-Schaltungstechnik

Die Arbeitspunktstabilisierung bzw. automatische Rückwärtsregelung

hält den Innenwiderstand genügend klein und vermindert damit die Amplitudenänderungen bei Belastungsschwankungen der Hochspannungsquelle und Röhrenhalterung. *Bild 4* zeigt die verwendete Schaltung. Am Abgriff 2 des Zeilentransformators wird eine Teilspannung abgenommen und von einem der beiden Gleichrichtersysteme in der Röhre EAA 91 gleichgerichtet. An den Spannungsteilerwiderständen R 1, R 2 liegt dann eine negative Spannung, die dem Steuergitter der Zeilenendröhre zugeführt wird. Mit dem Abgriff am Potentiometer R 1 kann der Arbeitspunkt der Zeilenendröhre eingestellt und damit der Einfluß von Röhren- bzw. Übertragerstreuungen auf die Zeilenamplitude ausgeglichen werden.

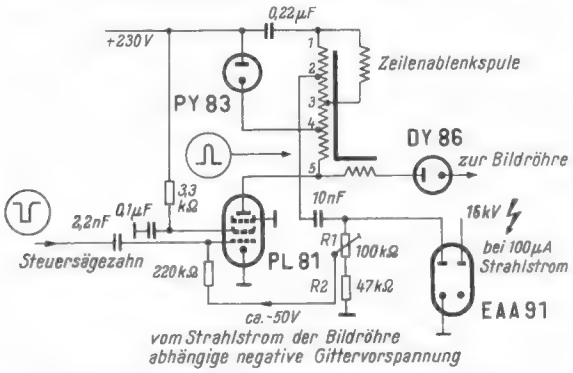


Bild 4. Prinzipschaltung der automatischen Rückwärtsregelung der Zeilenendröhre; die Zeilenspule ist zur Vereinfachung unsymmetrisch gezeichnet

Tritt beispielsweise eine größere Stromabnahme an der Hochspannungsseite auf, so wird die Impulsspannung am gesamten Transformator durch die größere Belastung herabgesetzt. Damit wird auch die den Gleichrichter versorgende Spannung am Punkt 2 kleiner. Die gleichgerichtete negative Spannung, die der Zeilenendröhre als

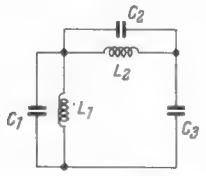


Bild 5. Zeilentransformator-Ersatzbild.
L_1 = *Primärinduktivität,*
L_2 = *Steuerinduktivität der Hochspannungswicklung,*
C_1 = *Eigenkapazität der Niederspannungswicklung,*
C_2 = *Eigenkapazität der Hochspannungswicklung*
C_3 = *Erdkapazität der Hochspannungswicklg.*

Gitterspannung über den Spannungsteiler R 1, R 2 zugeführt wird, erniedrigt sich, so daß die Ablenkröhre mehr Leistung an den Transformator abgibt und so eine stärkere Belastung ausregelt, was gleichbedeutend mit einer Herabsetzung des Innenwiderstandes ist.

Bei dem Gerät FE 14 ist nun noch durch ein weiteres Hilfsmittel die Wirksamkeit der Rückwärtsregelung mit Regeldiode verbessert worden. Doch ehe wir dieses beschreiben können, müssen wir eine zusätzliche Maßnahme besprechen, die zur Verbesserung des Wirkungsgrades bei diesem Transformator getroffen wurde.

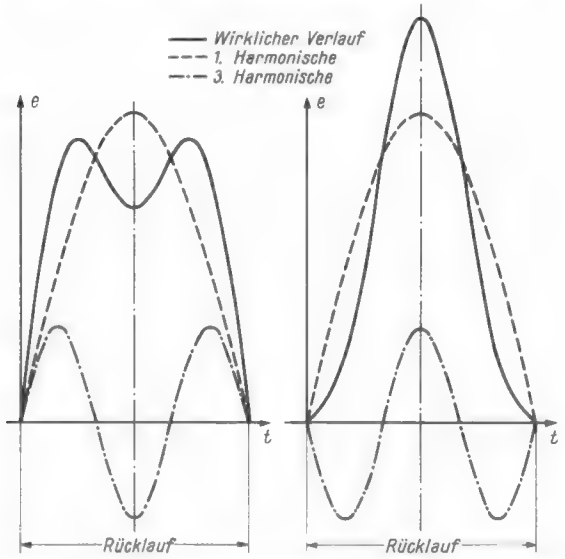


Bild 6. Links: Verlauf der Spannung am Ende der Niederspannungswicklung. Rechts: Verlauf der Spannung am Ende der Hochspannungswicklung

Die Abstimmung der Hochspannungswicklung

Eine wesentliche Störquelle des Zeilentransformatorbetriebes stellt nämlich die Eigenschwingung der Hochspannungswicklung dar. Diese Eigenschwingung liegt je nach der Bauweise des Zeilentransformators etwa zwischen dem 2- bis 7fachen der Zeilenrücklauffrequenz. (Wenn die Dauer des Zeilenrücklaufes τ beträgt, so ist die Zeilenrücklauffrequenz $f_R = \frac{1}{2}\tau$. Die Eigenfrequenz des idealen Transformators soll während des Rücklaufs eine Halbschwingung ausführen.)

Dieser Vorgang der Überlagerung zweier Frequenzen – der Zeilenrücklauffrequenz und der Eigenfrequenz der Hochspannungswicklung – läßt sich aus einem vereinfachten Ersatzschaltbild des Zeilenablenktransformators ersehen (*Bild 5*). Dieses erhält man, indem man verschiedene Teilkapazitäten und Teilstreuinduktivitäten am Niederspannungswickel vernachlässigt und alle Induktivitäten (Niederspannungs-Induktivität und Hochspannungs-Streuinduktivität) sowie Kapazitäten (Eigenkapazität der Niederspannungswicklung, Eigenkapazität der Hochspannungswicklung sowie Erdkapazität der Hochspannungswicklung) auf die Primärseite transformiert, wobei ein idealer Transformator in das Ersatzschaltbild eingeführt wird. Der die Zeilenrücklauffrequenz bestimmende Schwingkreis wird im wesentlichen durch L_1 und C_1 bestimmt, der die überlagerte höhere Frequenz bestimmende Schwingkreis im wesentlichen durch L_2 und C_3. Die überlagerte Frequenz tritt nun sowohl im Zeilenvorlauf als auch in dem Verlauf der Anodenrestspannung auf. Dadurch besteht die Gefahr für das Auftreten von Helligkeitsmodulation im Vorlauf bzw. von BK-Störungen durch Betrieb der Zeilenendröhre im Stromübernahmegebiet während der Minima der überlagerten Störschwingungen im Verlauf der Anodenrestspannung.

Diese überlagerte Schwingung läßt sich im Zeilenverlauf vermeiden, wenn man den Transformator so dimensioniert, daß das Frequenzverhältnis zwischen Rücklauffrequenz und Eigenfrequenz der Hochspannungswicklung gleich einer ganzen ungeraden Zahl ist. Zu diesem Ergebnis gelangt man, wenn man fordert, daß am Ende des Zeilenrücklaufs die im L_2-C_3-Schwingkreis schwingende Energie einen Nulldurchgang der Spannung hat. Für das in Bild 5 dargestellte Netzwerk lassen sich die entsprechenden Netzgleichungen aufstellen, die zu einer Differentialgleichung vierten Grades führen. Da deren charakteristische Gleichung biquadratisch ist, läßt sie sich exakt lösen und bei Einführung der Randbedingungen zur Zeit $t = 0$:

$$i_{L1} = I_0 \quad \text{zur Zeit } t = \tau \quad i_{L1} = I_0$$
$$i_{L2} = 0 \qquad\qquad\qquad\qquad i_{L2} = 0$$

kommt man zu der oben erwähnten Bedingung:

$$K = \frac{\text{Rücklauffrequenz}}{\text{Eigenfrequ. d. Hochspannungswickl.}} = \text{ganze ungerade Zahl}$$

Für den beschriebenen Zeilentransformator wurde das Frequenzverhältnis $K = 3$ eingestellt, und zwar durch entsprechende Dimensionierung der Hochspannungswickel-Streuinduktivität (durch losere Kopplung – mit einem entsprechenden Zwischenring zwischen Nieder- und Hochspannungswickel – läßt sich die errechnete Größe einstellen). Die Zahl $K = 3$ bringt außerdem noch den Vorteil einer günstigsten Hochspannungsausbeute durch Überlagerung der beiden Frequenzen entsprechend *Bild 6* und *Bild 7b* (es können weniger Windungen auf die Hochspannungswicklung gewickelt werden).

Zurück zur Hochspannungsregelung: Wie schon vorher angedeutet, gibt es nun eine weitere Maßnahme, die man zur Verbesserung des Innenwiderstandes der Diodenregelung verwenden kann. Belastet man einen solchen Hochspannungstransformator, so wird durch die Änderung der Ferritbelastung die Abstimmung des Transformators verschoben, und zwar wird sich bei Vergrößerung des Strahlstroms die Abstimmung der Hochspannungswicklung nach höheren Frequenzen verschieben. Dadurch liegt die Abstimmung der Hochspannungswicklung bei normaler Helligkeit (100 bis 200 µA Strahlstrom) in der Mitte bei $K = 3$ und bei noch größerem Strahlstrom

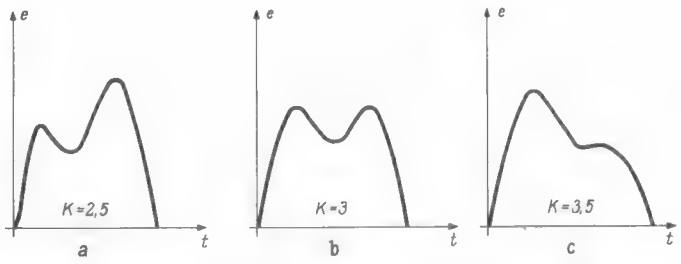


Bild 7. Verlauf der Regelimpulsspannung für verschiedenes Verhältnis K der Zeilenrücklauffrequenz zur Abstimmfrequenz der Hochspannungswicklung

bei K < 3. Die Veränderung der Abstimmung von K > 3 auf K = 3 bei Veränderung des Strahlstromes von 0 auf ≈ 100 µA bewirkt eine Tendenz zum Ansteigen der Hochspannung, weil die Hochspannungswicklung für die dritte Harmonische der Rücklauffrequenz immer in Resonanz gerät. Dadurch wird der Rückgang der Hochspannung infolge wachsender Belastung der Hochspannungsquelle durch den Strahlstrom in einem gewissen Maß kompensiert. Würde man dagegen von vornherein bei kleinem Strahlstrom schon bei K < 3 arbeiten, so würde die Abstimmung bei wachsendem Strahlstrom bei noch kleineren Werten für K liegen und sich die Hochspannung sowohl durch die veränderte Abstimmung als auch durch die größer werdende Belastung verringern, also statt einer Kompensation eine Vergrößerung der Spannungsabhängigkeit auftreten.

Der gewünschte Kompensationseffekt läßt sich noch wesentlich erhöhen, wenn die Zeilenendstufe in der vorher erwähnten Diodenregelschaltung betrieben wird. Wie aus Bild 7 hervorgeht, ändert sich die Größe der Spitzenspannung an der Primärwicklung des Transformators durch die Veränderung der Abstimmung der Hochspannungswicklung verhältnismäßig stark und zwar besonders dann, wenn für K = 3 bereits eine Einsattlung der Primärspannungskurve erfolgt. (Die Tiefe der Einsattlung kann durch Wahl der Parallelkapazitäten zur Primärwicklung verändert werden.)

Bei Betrieb mit Diodenregelung wird nun erreicht, daß die Regelspannung bei kleinem Strahlstrom (K > 3) verhältnismäßig groß ist. Der Gleichrichter zur Erzeugung der Regelspannung ist praktisch unbelastet, er wirkt daher als Spitzenspannungs-Gleichrichter. Die Regelspannung entspricht daher dem Scheitelwert der in Bild 7a gezeigten Primärspannung. Die Zeilenendröhre erhält eine größere negative Vorspannung und alle Spannungen am Zeilenablenktransformator werden heruntergeregelt. Bei größerem Strahlstrom wird K = 3 entsprechend Bild 7b. Wegen der dann auftretenden Einsattlung der Primärspannungskurve ist die Regelspannung kleiner. Die Zeilenendröhre erhält eine weniger hohe negative Vorspannung und die Hochspannung wird größer.

Bei sehr großem Strahlstrom kann K < 3 werden (Bild 7c) und die Regelspannung wieder ansteigen. Das ist aber kein Nachteil, weil bei sehr großem Strahlstrom ein Rückgang der Hochspannung sogar häufig erwünscht ist, da sonst die Zeilenendröhre leicht überlastet wird. Wesentlich ist, daß sie bei Änderung des Strahlstromes in dem praktisch benutzten Arbeitsgebiet der Bildröhre (bei derzeitigen Typen 0 bis etwa 200 µA) möglichst wenig schwankt.

In *Bild 8* sind die Amplituden und die Hochspannung in Abhängigkeit vom Strahlstrom einmal mit und einmal ohne Rückwärtsregelung durch die Regeldiode aufgetragen. Aus den Kurven geht deutlich hervor, wie durch die automatische Regelung die störenden Amplitudenänderungen durch Belastung der Hochspannungsquelle vermindert werden.

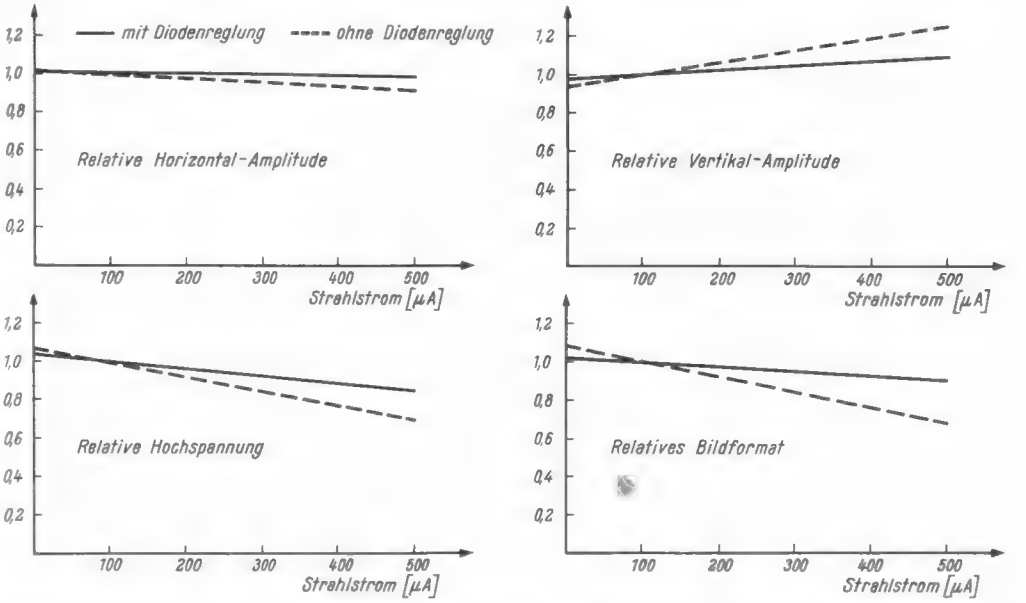


Bild 8. Mit der Änderung der Hochspannung infolge der Belastung ändern sich die Horizontal- und die Vertikalamplitude. Die Vertikalamplitude ändert sich im allgemeinen stärker, weil es bei geeigneter Dimensionierung möglich ist, die Streuung des Transformators so zu legen, daß die Horizontalamplitude auch bei geänderter Hochspannung nahezu konstant bleibt. Dann tritt aber eine unangenehme Änderung des Bildformates ein. In der Abbildung ist die relative Änderung der Horizontalamplitude, der Vertikalamplitude, der Hochspannung und des Bildformats mit und ohne Diodenregelung aufgezeichnet

Zeilenstörstrahlung und symmetrische Ablenkung

Der Zeilenrücklaufimpuls, der mit etwa 2 kV Spitzenspannung an der Ablenkspule liegt, hat ein Fourierspektrum, das zwar schnell abklingt, aber im Rundfunkgebiet immer noch zu empfindlichen Störungen benachbarter Rundfunkempfänger führen kann. Viele Pfeifstörungen an Rundfunkempfängern, die vom Laien als Interferenzstörungen von anderen Sendern angesehen werden, sind Störungen, die durch Fernsehempfänger in benachbarten Wohnungen hervorgerufen werden.

Die Störungen werden auf drei verschiedenen Wegen ausgestrahlt. Einmal tritt eine Strahlung des magnetischen Ablenkfeldes auf; sie nimmt mit der Entfernung relativ schnell ab und ist nur mit Antennen aufnehmbar, die auf die magnetische Komponente ansprechen, z. B. Ferritantennen. Ihr wird keine große Bedeutung beigemessen, weil in der Regel bei Rundfunkempfängern die Ferritantenne abgeschaltet werden kann.

Die zweite Art der Strahlung wird durch die Ablenkspule, das Chassis und über den Strahlstrom durch die Vorderwand der Bildröhre in den Raum gestrahlt.

Eine dritte Art von Störungen gelangt über die Netzzuleitungen in das Netz. Die symmetrische Spannung am Netz läßt sich mit relativ einfachen Mitteln verblocken und alle modernen Fernsehempfänger sehen solche Verblockungseinrichtungen vor.

Ingenieur-Seiten:

Fernsehempfänger-Schaltungstechnik

Die an zweiter Stelle erwähnte Strahlung läuft ebenfalls durch das Netz weiter, da dieses ja als Ableitung des ganzen Gerätes zur Erde betrachtet werden kann. Moderne Meßverfahren, wie sie jetzt vorgesehen sind, messen die Störstrahlung an den Netzklemmen nach einem besonderen Verfahren, da diese ein Maß für die Störanfälligkeit des Gerätes ist. Es sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, daß die meisten modernen Rundfunkempfänger, die mit Einbauantenne arbeiten, den größten Teil ihrer Energie ohnehin über die im Hause liegenden Netzleitungen zugeführt bekommen. Daher ist die Messung am Netz besonders wichtig.

Eine Maßnahme nun, um die Störstrahlung absolut klein zu halten, besteht darin, die Zeilenablenkung symmetrisch durchzuführen. Dann wird nämlich eine Hälfte der Zeilenspule mit einem positiven Impuls gesteuert, die andere Hälfte mit einem negativen Impuls gleicher Größe. Rein theoretisch müßte sich die von den beiden Impulsen hervorgerufene Störstrahlung aufheben. In der Praxis ergibt sich im allgemeinen eine Verminderung der Störstrahlung um den Faktor 4 bis 5. Das ist eine Größenordnung, die es ermöglicht, mit all den anderen bekannten Maßnahmen, die hier nicht erwähnt werden sollen, auch bei größeren Bildröhren unterhalb des vom VDE für andere Störer vorgeschriebenen Störgrades K zu liegen. *Bild 9* zeigt im Prinzip die symmetrische Steuerung der Zeilenablenkspule und *Bild 10* ein Stördiagramm, wie es an dem hier beschriebenen Empfänger gemessen wurde. Von der Störung ist nur die Umhüllende aufgetragen. Man muß sich die gezeichnete dicke Störumrandung noch in einem sehr feinen Maße unterteilt vorstellen. Ein so gebauter Empfänger wird den Rundfunk auf dem Langwellengebiet nur dann stören, wenn Fernsehempfänger und Rundfunkempfänger unmittelbar benachbart sind und der Rundfunkempfänger eine Behelfsantenne benutzt. Eine absolute Beseitigung der Störstrahlung ist natürlich nicht möglich, ebenso wie die absolute Beseitigung der Zünd- und anderen Motorstörungen nicht möglicht ist. Aber die heute erreichte Störunterdrückung am Fernsehempfänger ist so, daß Rundfunk- und Fernsehempfänger im gleichen Hause gleichzeitig in Betrieb gesetzt werden können

Fortsetzung siehe Seite 426

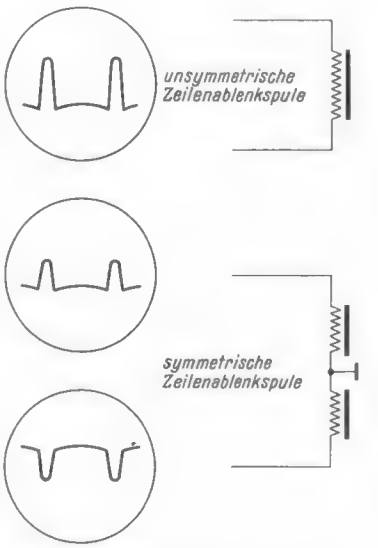


Bild 9. Kurvenverlauf bei unsymmetrischer und symmetrischer Zeilenablenkspule

SIEMENS
RADIO

DIE ENTSCHEIDENDEN VORZÜGE
DER RUNDFUNKGERÄTE

Vollklang-Automatik

Pegelgesteuerte Begrenzerautomatik

Cascode-Schaltung

UKW-Ortstaste

Gegentaktendstufe

...UND DER FERNSEHGERÄTE

Siemens-Selektivfilter

Siemens-Klarsichtschalter

Siemens-Scharfeinstelltaste

Siemens-Scharfzeichner

Weitempfangs-Tuner mit Siemens-Spezialröhre PCC 88

Siemens-Störinverter

Das große Programm mit den starken Verkaufsargumenten

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

A 7

Siemens-Kleinsuper A 7 in 3 Farbausführungen

Siemens-Spezialsuper B 61

Siemens-Spezialsuper B 7

M 7

Siemens-Standardsuper C 7 in 2 Ausführungen

Siemens-Meistersuper D 7 in 2 Ausführungen

Siemens-Modellsuper F 7

Siemens-Großsuper G 7 in 2 Ausführungen

Siemens-Luxussuper H 7 in 2 Ausführungen

T 743

Siemens-Spitzensuper M 7 in 2 Ausführungen

Siemens-Phonosuper K 7 in 2 Ausführungen

Siemens-Musiktruhe TR 1 in 4 Ausführungen

Siemens-Musiktruhe TR 2

Siemens-Musiktruhe TR 3 in 3 Ausführungen

Siemens-Konzertschrank TR 4 in 2 Ausführungen

Siemens-Tisch-Fernsehgerät T 743
mit 43-cm-Bildröhre

Siemens-Tisch-Fernsehgerät T 753
mit 53-cm-Bildröhre

Siemens-Luxus-Fernsehgerät S 653 k
mit 53-cm-Bildröhre

Siemens-Fernseh-Musiktruhe FTR 1
mit 53-cm-Bildröhre

Siemens-Fernseh-Konzertschrank FTR 2
mit 53-cm-Bildröhre

R 198

FTR 2

Ingenieur-Seiten:

Fernsehempfänger-Schaltungstechnik

Die symmetrische Ablenkung war schaltungsmäßig gar nicht so einfach durchzuführen. Auf dem Empfangsraster tritt nämlich dann besonders leicht eine Störung auf, die wir mit Partialschwingungen bezeichnen.

Partialschwingungen

Während des Zeilenrücklaufs wird die Zeilenendröhre ausgeschaltet und die Ersatzinduktivität des Transformators schwingt in einer Eigenschwingung aus. Nach einer halben Periode ist der Zeilenrücklauf bendet und die Ablenkung wird durch Einschalten der Boosterdiode auf den längeren Hinlaufvorgang umgeschaltet. Leider können dabei wie auch bei der Ablenkspule noch zusätzliche Schwingungen auftreten, die dadurch entstehen, daß die einzelnen Wicklungsteile des Transformators nicht genügend fest verkoppelt sind. Die durch die Ankopplung der Hochspannungswicklung entstehenden Schwingungen werden, wie später beschrieben werden soll, durch Abstimmung beseitigt. Die Schwingungen aber, die durch die einzelnen nicht genügend fest verkoppelten Windungsteile und ihre Eigenkapazität entstehen, werden auf die Ablenkspule übertragen und führen zu der sogenannten Partialwelligkeit, d. h. zu von links nach rechts langsam abklingenden Wellen auf der Zeile *(Bild 11)*. Durch genügend feste Kopplung lassen sich diese Schwingungen bei unsymmetrischem Betrieb der Ablenkspule und nicht zu niederohmiger Ausführung meist so klein halten, daß sie nicht stören. Die feste Kopplung wird erreicht, indem der wirksame Teil der Primärwicklung möglichst nahe und ohne Luftzwischenraum auf dem Ferritkern angebracht wird. Der Transformator wird dazu noch als Autotransformator ausgebildet, da bei einem solchen der Sekundärstrom durch Windungen fließt, die auch vom Primärstrom mit durchflossen sind. Bei unserem symmetrischen Betrieb wird die Hälfte der Ablenkspule von einer zusätzlichen Wicklung auf dem Transformator gespeist, die nicht vom Primärstrom durchflossen ist. Da diese aus spannungstechnischen Gründen unten in der Nähe des Kernes liegen muß, wird die Kopplung aus zwei Gründen verschlechtert: Erstens, weil nur ein Teil der Wicklung als Autotransformator ausgeführt ist, und zweitens, weil die Gesamtwicklung weiter vom Kern entfernt ist.

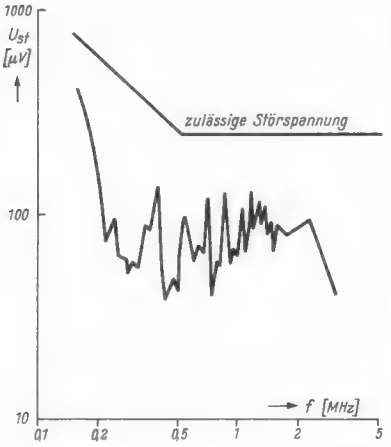


Bild 10. Gemessenes Stördiagramm

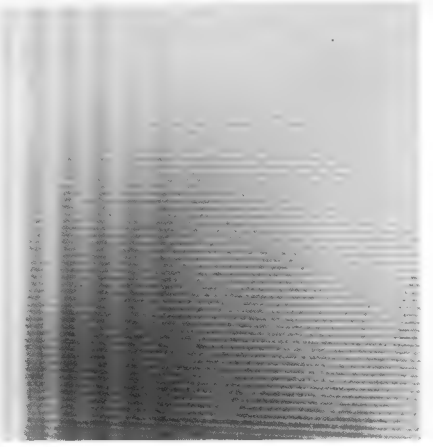


Bild 11. Partialschwingungen der Zeilenablenkung

Ein eingehendes Studium der Entstehungsursache dieser Partialschwingungen hat Mittel für ihre Beseitigung finden lassen. Neben einer besonderen Dimensionierung und Anordnung der Wicklung sind die Partialschwingungen im wesentlichen dadurch beseitigt worden, daß an geeigneter Stelle zur Bedämpfung RC-Glieder angebracht wurden. Diese Bedämpfungsglieder sind so bemessen, daß sie den Nutzstrom nicht merklich vermindern.

Auch der Zeilenamplitudenregler, der noch beschrieben wird, erzeugt Partialschwingungen, die vermindert werden, indem die Serienspule zwischen die beiden Hälften der Ablenkspule gelegt wird, also an die Stelle, an der das Wechselpotential praktisch Null ist. Außerdem dämpft je ein RC-Glied, das von den beiden Enden der Serienspule nach Masse gelegt ist, die noch entstehenden Partialschwingungen, so daß bei jeder Amplitudeneinstellung Partialschwingungsfreiheit erreicht wird. Der so geschaffene Transformator ist frei von Partialschwingungen in einem Maße, wie es selbst bei 90°-Ablenkspulen unsymmetrischer Technik bisher nicht zu finden war.

Fortsetzung folgt

Funktechnische Fachliteratur

50 Jahre Norddeich Radio

Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen der Küstenfunkstelle Norddeich Radio 1907–1957, herausgegeben von der Oberpostdirektion Hamburg 80 Seiten mit vielen historischen Fotos.

Für diese Festschrift lieferten Oberpostamtmann a. D. Wilhelm Claussen und Postamtmann G. Nanninga nach Akten der Funkstelle und persönlichen Erinnerungen alle Informationen, und Dr. Kurt Wagenführ, Hamburg, übernahm die Gestaltung.

Wenn man weiß, daß Wilhelm Claussen vom 1. 4. 1910 bis 31. 4. 1934 die Geschicke der Funkstelle Norddeich Radio als Amtsvorsteher geleitet hat und G. Nanninga viele Jahre hindurch der Funkstelle angehört (seit 20. 3. 1955 ebenfalls als Amtsvorsteher), dann darf man überzeugt sein, zahllose bisher unveröffentlichte Berichte und Einzelheiten zu erfahren. Eingestreut in die vorzugsweise die Tätigkeit der Funkbeamten beschreibende Darstellung sind viele technische Details, insbesondere aus der Zeit des Übergangs vom Tonfunkensender zum Röhrensender und derjenigen der Aufnahme des Kurzwellendienstes. Für den Interessenten der Funkhistorie wird hier eine wahre Fundgrube von geschichtlichen Daten geboten, und alles ist mit der Genauigkeit registriert, die die Postverwaltung von jeher auszeichnet – selbst der Kaufpreis des Geländes, das am 15. August 1905 erworben wurde, ist nicht vergessen! –r

ZVEI-Elektro-Einkaufs-Führer 1957

Herausgegeben und bearbeitet in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der elektrotechnischen Industrie e. V. 450 Seiten mit vielen Firmenzeichen. Kartoniert 5 DM. Verlag W. Sachon GmbH, Mindelheim.

Dieser auf dem neuesten Stand befindliche Einkaufsführer nimmt dem Funktechniker viel Arbeit ab. Wie oft kommt es vor, daß man ein bestimmtes Bauelement benötigt und nicht weiß, wer es herstellt. Im ersten Teil des Buches, im sogenannten „Suchwörterverzeichnis", sind sowohl die technologischen als auch die handelsüblichen Begriffe für die Erzeugnisse der Elektroindustrie angeführt. Dahinter findet man eine Zifferngruppe, die auf die entsprechende Rubrik im Warenverzeichnis (3. Teil des Buches) hinweist. Findet man das Gesuchte nicht, so hilft der zweite Teil, das Gliederungsverzeichnis, weiter. Die Hauptfertigungsgruppen sind darin in große Sachgebiete unterteilt, die dann die bis ins kleinste gehende Unterteilung der Erzeugnisgruppen enthalten.

Wertvoll für den Praktiker erweisen sich die am Anfang jeder Gruppe abgedruckten Firmenzeichen. Oft kommt es vor, daß man irgendein Bauelement in Händen hat, das Warenzeichen darauf findet, aber nicht weiß, von welchem Hersteller es stammt. In sehr vielen Fällen hilft dieses empfehlenswerte Buch auch hier auf die richtige Spur. -ne

Kurzwellenempfänger für Amateure

Von Werner W. Diefenbach in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Amateur-Radio-Club e. V. – 64 Seiten mit 72 Bildern und Schaltungen. Band 41 der Radio-Praktiker-Bücherei. 4. und 5. Auflage. Preis 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Verfasser ist mit seinem Rufzeichen DL 3 VD allen Funkamateuren wohlbekannt. Er hält ständig Kontakt mit ihnen und weiß daher recht genau, welche Empfängertypen besonders gefragt sind. Deshalb nahm er in die jetzt vorliegende 4. und 5. Auflage drei neue Konstruktionen auf, für die zur Zeit besonderes Interesse besteht. Das ist zunächst ein 3-Röhren-2-Kreiser für Batteriebetrieb, der hauptsächlich für drahtlose Fuchsjagden bestimmt ist und der eine Peilantenne enthält. Hinzu kommt ein 1-Röhren-Converter für 10 bis 80 m, der jeden vorhandenen Rundfunkempfänger in ein brauchbares Kurzwellengerät verwandelt, und schließlich wird ein 7-Röhren-UKW-Superhet für das 2-m-Band beschrieben, der besonders leicht aufzubauen ist, weil der Empfangsteil aus einem handelsüblichen Einbau-Aggregat besteht.

Das Buch vermittelt neben drei weiteren Empfänger-Beschreibungen, die infolge der sehr ausführlichen Angaben als Bauanleitungen dienen können, wertvolle Winke für den praktischen Aufbau von Kurzwellenempfängern und erörtert gründlich die Konstruktionsprinzipien solcher Geräte. Dadurch wird es für jeden Funkamateur, der sich mit dem Entwurf von Empfängern befaßt, zur wertvollen Informationsquelle, die er oft und mit Erfolg zu Rate ziehen wird.

Handbuch für den Schallplattenverkauf

Herausgegeben von der Deutschen Grammophon Gesellschaft, verfaßt von Dr. W. Facius, Dr. Hans Schnoor, Heinz Hartwig. 318 Seiten, Verlag August Bagel, Düsseldorf.

Die zweite Ausgabe des vor zwei Jahren erstmalig erschienenen Handbuches ist in fünf Kurse aufgeteilt, so daß diese mehr als 300 Seiten Berufskunde für die Schallplattenverkäuferin und ihre (selteneren) männlichen Kollegen ausgezeichnet aufgegliedert sind. Die Kursus-Titel mögen für sich sprechen: Handwerk und Kunst des Schallplattenverkaufs; Das gut eingerichtete Schallplattengeschäft; Geschichte, Herstellung und Repertoire der Schallplatte; Aus der Geschichte der Musik; Die Werbung für die Schallplatte.

Der Rezensent gesteht freimütig, daß er sich über den Anhang zum Kursus 4 mit Überschrift „ABC der Musik" einigermaßen erschrocken hat. Er fand zahllose Begriffe aus dem Musikleben, die er zwar kannte, aber nicht ausreichend erklären konnte, so daß er sich seiner geringen musikalischen Bildung gebührend schämte.

Der Techniker wird mit Vergnügen manches aus der Geschichte der Schallplatte lesen, u. a. die Ausführungen über Emil Berliner und die von ihm erfundene Seitenschrift, illustriert mit einer Originalzeichnung seiner ersten Anlage. Erstaunlicherweise hat Berliner die erste Schallplatte mit Seitenschrift – von unten abgetastet! K. T.

Neue Bauanleitung

Schwebungssummer mit L-Abstimmung

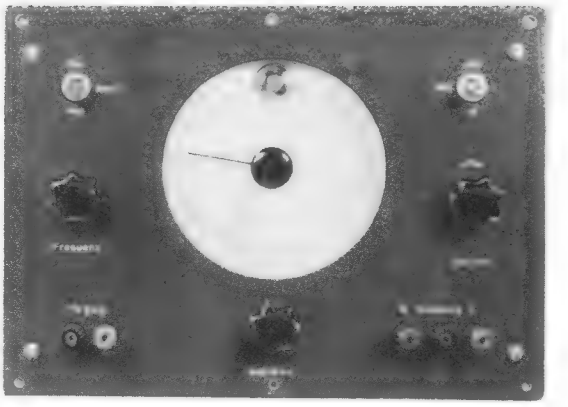


Bild 1. Der hier abgebildete und beschriebene Schwebungssummer wurde als Meisterstück von der Prüfungskommission der Handwerkskammer für Oberfranken in Bayreuth mit Befriedigung aufgenommen

Im allgemeinen hat sich der Schwebungssummer als Meßgenerator im Tonfrequenzbereich bewährt. Mit ihm kann man, was für viele Meßaufgaben unerläßlich ist, einen großen Frequenzbereich ohne Umschaltung überstreichen. Neben dieser günstigen Eigenschaft sind außerdem zu fordern:

gute Konstanz,
von der Frequenzeinstellung unabhängige Ausgangsspannung,
geringe Brummspannung,
niedriger Hf-Spannungsanteil der Ausgangsspannung,
gedehnter Anzeigebereich bei tiefen Frequenzen.

Mit dem hier beschriebenen Tonfrequenzgenerator *(Bild 1)*, der nach dem Schwebungsprinzip arbeitet, ist es bei mäßigem Aufwand verhältnismäßig gut gelungen, diese Erfordernisse zu verwirklichen.

Die Oszillatoren

Bild 2 zeigt die vollständige Schaltung. Von der darin mit Rö 2 bezeichneten Röhre ECC 85 arbeitet ein System als Festoszillator. Der Drehkondensator C 26 dient zum Nullpunktabgleich. Da die gute Entkopplung der beiden Oszillatoren die Tonfrequenz bestimmt, ist das zweite System als Trennröhre geschaltet, um das gegenseitige Mitziehen bei niedrigen Frequenzen zu vermeiden. Die im Schaltbild mit Rö 1 bezeichnete Röhre ECH 81 arbeitet als Mischröhre und veränderlicher Oszillator. Letzterer wird mit einem Spulenvariometer, das nur einen Teil der Gesamtinduktivität bildet, abgestimmt. Der entscheidende Vorteil hierbei gegenüber einem handelsüblichen Drehkondensator besteht darin, daß man ohne Schwierigkeit durch etwa logarithmisches Aufbringen der Spulenwindungen auf den Wickelkörper nach *Bild 3* und 4 einen günstigen Skalenverlauf bei tiefen Frequenzen erreicht (vgl. Bild 1). Außerdem wird ein Zeigerdrehwinkel von rund 300° ermöglicht, das bedeutet große Zeigerweglänge bzw. gute Ablesegenauigkeit bei relativ kleinem Skalenfenster.

Der Festoszillator schwingt mit einer Frequenz von 140 kHz, während der veränderliche Oszillator (Triode der ECH 81) von 140 kHz bis 120 kHz abstimmbar ist. Die Frequenz 140 kHz wurde gewählt, damit erst die 7. und 8. Oberwelle der beiden Oszillatoren die nächste Schwebung ergeben und so die Gefahr von Oberwellenpfiffen gering ist. Außerdem läßt sich bei 140 kHz noch eine genügend große Frequenzkonstanz erreichen. Mit dem Kondensator C 26 (60 pF) werden die beiden Oszillatoren bei 140 kHz auf Schwebungsnull, also auf den Nullpunkt der Tonfrequenzskala eingestellt.

Die Schwingspannung der beiden Oszillatoren muß außerdem so bemessen werden, daß der Oberwellengehalt von vornherein gering ist und sich nicht mehr durch Verzerrungen in der entstehenden Tonfrequenz bemerkbar macht. Die Einstellung der Schwingspannung erreicht man durch Verschieben der Rückkopplungsspule gegenüber der Gitterspule.

Niederfrequenzteil und Nullanzeige

Das an der Anode des Hexodensystems entstehende Mischprodukt enthält bekanntlich außer der Schwebungsfrequenz der beiden Oszillatoren noch die beiden Grundfrequenzen. Die Trennung der Tonfrequenz von der Hochfrequenz erfolgt durch den in der Anodenleitung liegenden Tiefpaß. Dieser stellt eine Impedanzkette mit einem Wellenwiderstand Z von 10 kΩ dar. Die Werte für die Glieder des Tiefpasses sind möglichst genau einzuhalten, weil sich sonst eine Welligkeit im Frequenzgang ergibt. Den Frequenzgang der richtig bemessenen Kette zeigt *Bild 5*.

Die durch den Tiefpaß herausgefilterte Tonfrequenz gelangt zu der in Bild 2 mit Rö 3 bezeichneten Röhre EL 84 zur Endverstärkung. Da die EL 84 infolge des unverblockten Katodenwiderstandes mit starker Stromgegenkopplung arbeitet, ist die Verstärkung sehr verzerrungsarm. An der Anode der EL 84 (Buchse II) können maximal 10 V_{ss} abgenommen werden. Am unterteilten Katodenwiderstand (Buchse I) können außerdem geringere Tonfrequenzspannungen bei sehr niedrigem Innenwiderstand abgenommen werden. Um die Ausgangsspannung in jeder Reglerstellung unabhängig von der Frequenzeinstellung zu machen, ist der Amplitudenregler verhältnismäßig niederohmig gehalten worden.

Das als Rö 6 bezeichnete Magische Auge EM 34 dient zur Schwebungs-Nullanzeige. Die Tonfrequenz wird dem Steuergitter des Magischen Auges über die Trennröhre EF 80 (Rö 5) zugeführt. Bei Schwebungsnull ist auch die Amplitude gleich Null und somit sind die Schattenwinkel der EM 34 am größten. Zur ständigen Frequenzkontrolle bis etwa 500 Hz kann an die mit „Eichfrequenz" bezeichnete Buchse eine 50-Hz-Wechselspannung angeschlossen werden.

Hiermit lassen sich beim Durchdrehen des Schwebungssummers in Abständen von 50 Hz auf dem Leuchtschirm des Magischen Auges Schwebungen erkennen. Die Eichfrequenzspannung sollte 1 bis 10 V betragen. Durch Zuführung anderer Normalfrequenzen können selbstverständlich alle im Tonfrequenzbereich liegenden Frequenzen geeicht werden. Die Röhre Rö 5 dient als Pufferstufe,

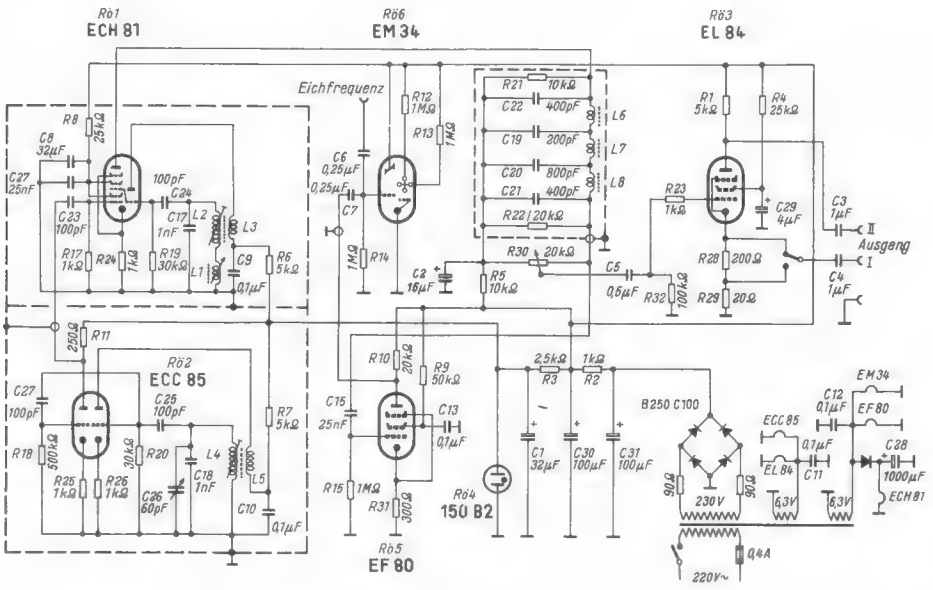


Bild 2. Schaltbild

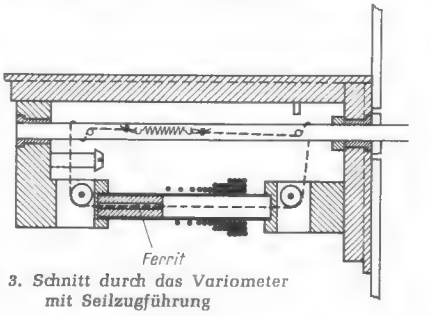
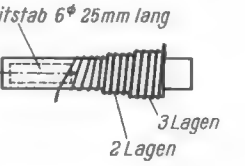


Bild 3. Schnitt durch das Variometer mit Seilzugführung

Rechts: Bild 4.
Spule zum Variometer



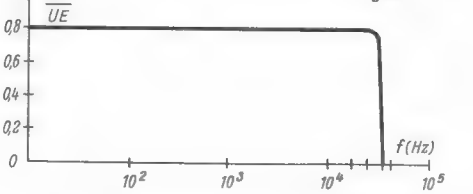


Bild 5. Frequenzgang des Tiefpaßfilters

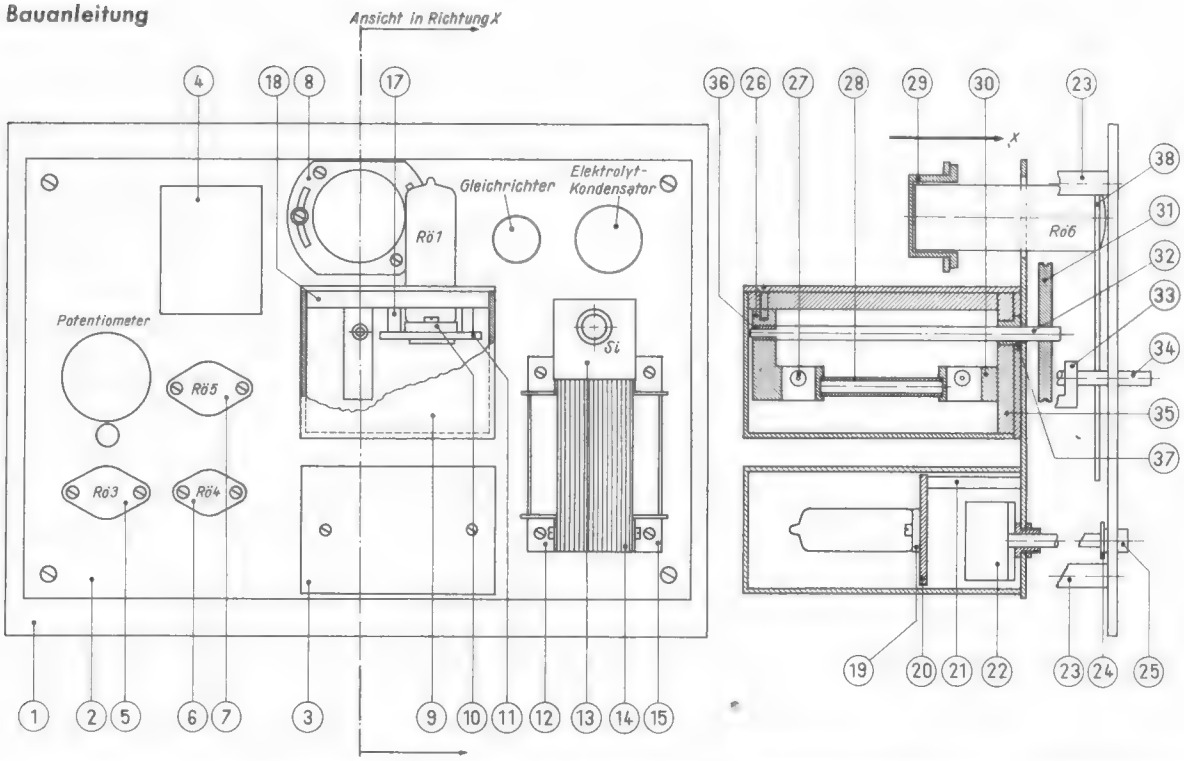


Bild 6. Montageplan; die angegebenen Positionszahlen kehren in den Einzelteilzeichnungen wieder

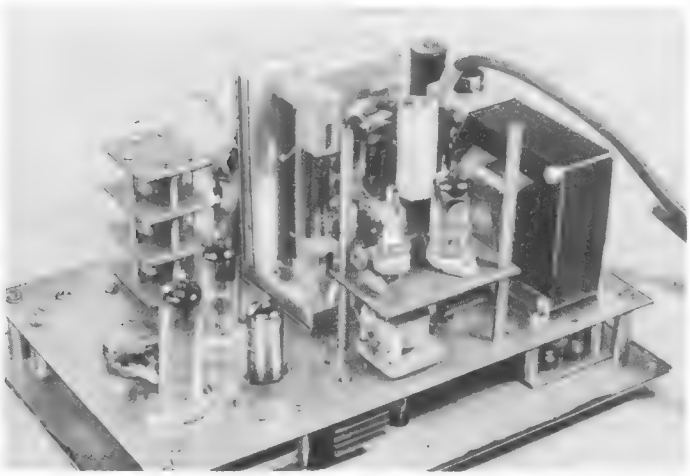


Bild 7. Vollständig aufgebautes Gerät ohne Abschirmbecher

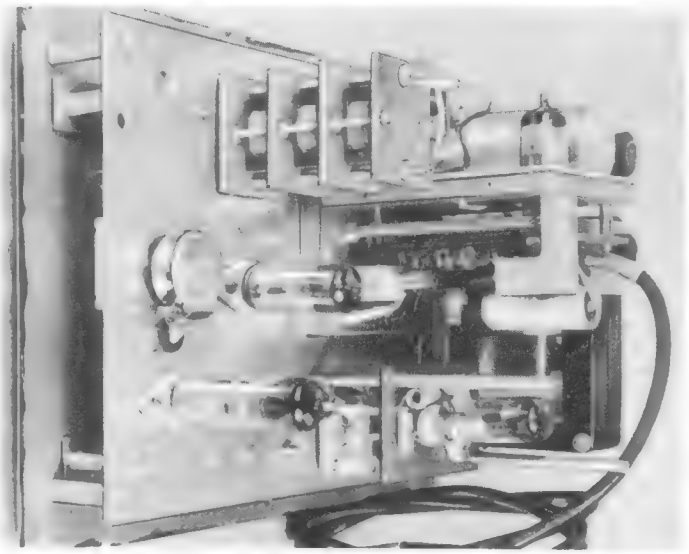
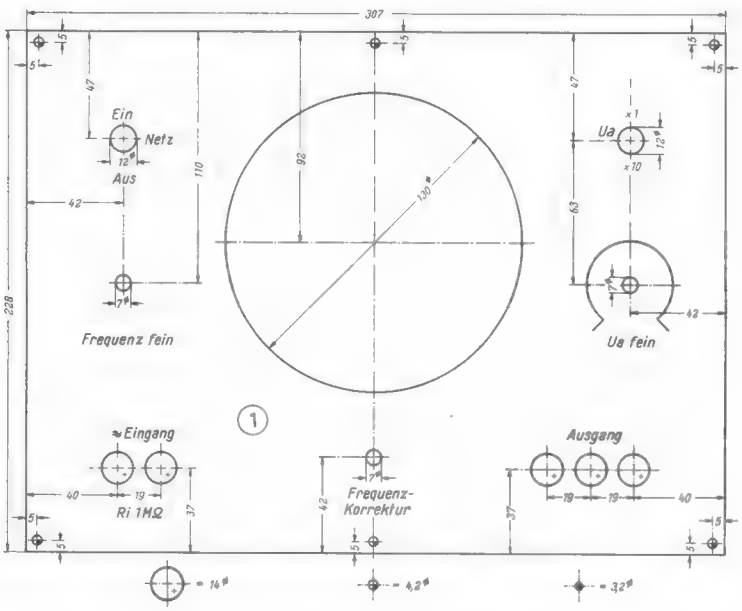


Bild 8. Gerät ohne Abschirmungen; oben links das dreistufige Tiefpaßfilter



Links: Bild 9. Frontplatte Pos 1 Aluminiumblech 4 mm, Beschriftung 0,5 mm tief graviert

um die im Gerät erzeugte Tonfrequenz von der Eichfrequenz zu trennen. Wer auf die Möglichkeit von Frequenzmessungen verzichten will, kann also diese Röhre EF 80 und die Schaltelemente R 9, R 10, R 15, R 31, C 13 und C 15 fortlassen. Das Gitter der Röhre EM 34 wird dann über einen Widerstand von 1 MΩ und den Kondensator C 7 mit der Anode der Röhre EL 84 verbunden. Das Magische Auge EM 34 kann durch den Typ EM 4 ersetzt werden, wobei sich allerdings der Haltering und die Röhrenfassung ändern.

Zur Stabilisation der Anodenspannung dient der in Bild 2 mit Rö 4 bezeichnete Stabilisator 150 B 2. Um den mittleren Querstrom von 10 mA einzustellen, muß der Ohmwert des Widerstandes R 3 gegebenenfalls geändert werden.

Mechanischer Aufbau und Verdrahtung

Als Chassis wurde eine senkrechte Montageplatte gewählt, wie Bild 6 und 8 zeigt. Dieses Aufbauprinzip gewährleistet eine gute mechanische Stabilität und ermöglicht

Fortsetzung des Textes siehe Seite 431

Graetz

RUNDFUNKGERÄTE

Die Vorteile der GRAETZ-Rundfunkgeräte liegen auf der Hand. Schallkompressor, Schnellwahltasten, Klangregister.

Auch in dieser Saison bietet das umfangreiche Programm eine so große Auswahl an hochwertigen Empfängern, daß auch der anspruchsvollste Kunde zufriedengestellt wird.

Naturgetreue Tonwiedergabe, großer Bedienungskomfort und hohe Qualität sichern Ihnen gute Verkaufserfolge und zufriedene Kunden.

SARABANDA	Vollsuper	DM 258.–
CANZONETTA	Raumklang-Vollsuper	DM 298.–
COMEDIA	Raumklang-Vollsuper	DM 318.–
MUSICA	Raumklang-Großsuper mit Schallkompressor	DM 368.–
MELODIA M	Raumklang-Großsuper mit Schallkompressor	DM 428.–
MELODIA	Raumklang-Großsuper mit Schallkompressor	DM 398.–
SINFONIA	Raumklang-Spitzensuper mit Schallkompressor	DM 458.–
POTPOURRI	Phono-Großsuper	DM 448.–
GRAZIOSO	Raumklang-Musiktruhe	DM 638.– + DM 60.–
SCERZO M	Raumklang-Groß-Musiktruhe mit Schallkompressor	DM 928.–
SCERZO	Raumklang-Groß-Musiktruhe mit Schallkompressor	DM 898.–
BELCANTO	Raumklang-High-Fidelity-Musiktruhe mit Schallkompressor	DM 1 048.–

Neue Vorteile Bewährte Vorteile

FERNSEHGERÄTE

Die GRAETZ-Fernsehempfänger mit Schallkompressor, Klarzeichner, Schnellwahltasten und Bildgrößenautomatik, um nur einige der vielen Vorteile aufzuzählen, sichern Ihnen auch in dieser Saison wieder einen guten Umsatz.

Die hohe Bildqualität, große Betriebssicherheit und außerordentliche Empfangsleistung garantieren Ihnen wenig Service-Arbeit und einen zufriedenen Kundenstamm.

KORNETT	Luxus-Fernseh-Tischgerät mit Schallkompressor	DM 898.–
BURGGRAF	Luxus-Fernseh-Tischgerät mit Schallkompressor	DM 1 098.–
KALIF	Luxus-Fernseh-Standgerät mit Schallkompressor	DM 1 398.–
MONARCH	Luxus-Fernseh-Standgerät mit Schallkompressor	lieferbar ab Sept.
LANDGRAF	Luxus-Fernseh-Rundfunk-Tischkombination	DM 1 098.–
REICHSGRAF	Luxus-Fernseh-Rundfunk-Tischkombination	DM 1 298.–
KURFÜRST	Luxus-Fernseh-Rundfunk-Standkombination mit Schallkompressor	DM 1 568.–
MAHARADSCHA	4 R-Raumklang-Luxus-Fernseh-Musiktruhe	DM 1 868.–
MAHARANI	Luxus-Fernseh-Musiktruhe	DM 2 188.–

Bildgrößenautomatik

Klarzeichner

SCHALLKOMPRESSOR

Schnellwahltasten

Bitte, besuchen Sie uns auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Frankfurt vom 2. 8. — 11. 8. 1957 in der Graetz-Halle.

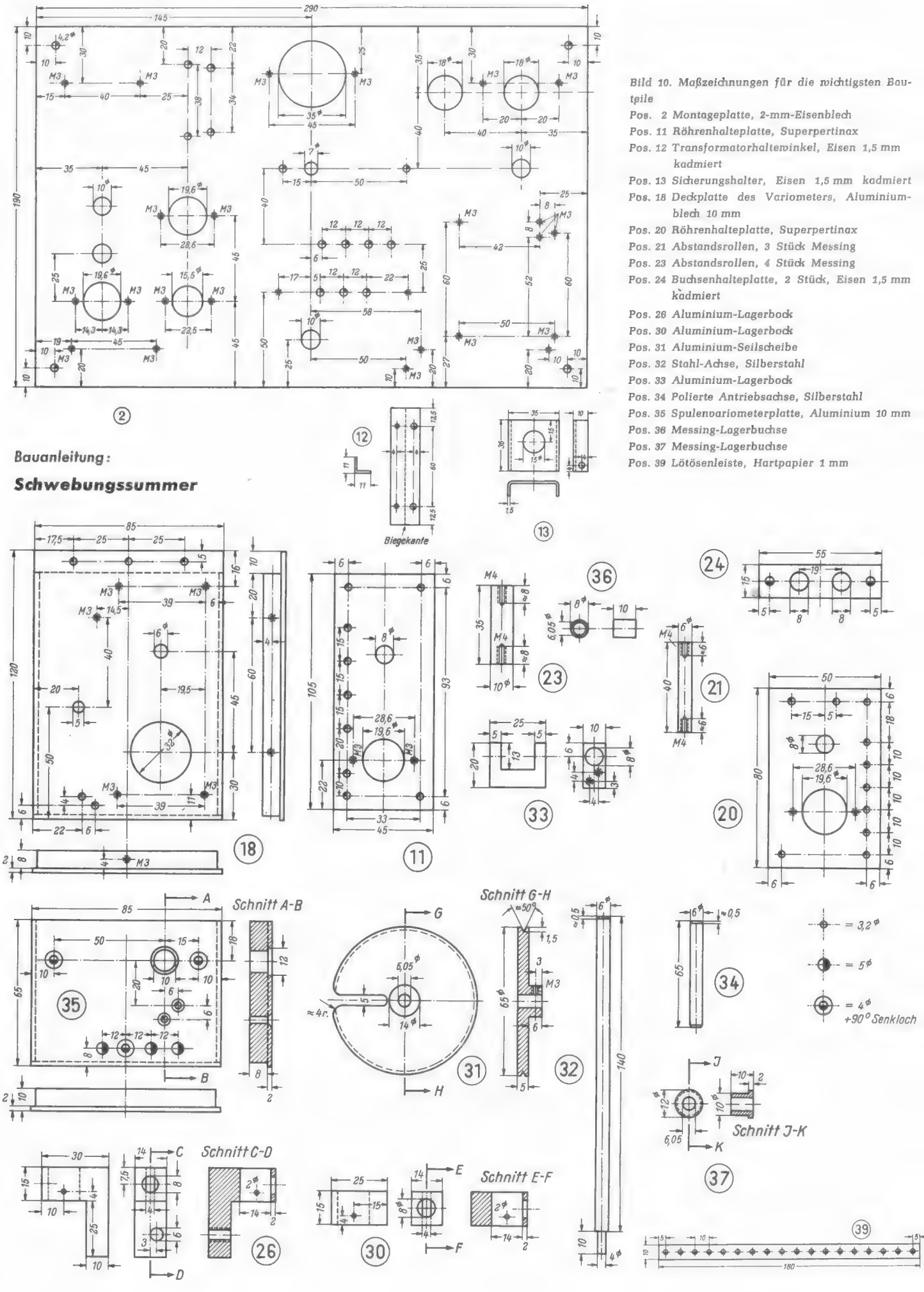


Bild 10. Maßzeichnungen für die wichtigsten Bauteile

Pos. 2 Montageplatte, 2-mm-Eisenblech
Pos. 11 Röhrenhalteplatte, Superpertinax
Pos. 12 Transformatorhaltewinkel, Eisen 1,5 mm kadmiert
Pos. 13 Sicherungshalter, Eisen 1,5 mm kadmiert
Pos. 18 Deckplatte des Variometers, Aluminiumblech 10 mm
Pos. 20 Röhrenhalteplatte, Superpertinax
Pos. 21 Abstandsrollen, 3 Stück Messing
Pos. 23 Abstandsrollen, 4 Stück Messing
Pos. 24 Buchsenhalteplatte, 2 Stück, Eisen 1,5 mm kadmiert
Pos. 26 Aluminium-Lagerbock
Pos. 30 Aluminium-Lagerbock
Pos. 31 Aluminium-Seilscheibe
Pos. 32 Stahl-Achse, Silberstahl
Pos. 33 Aluminium-Lagerbock
Pos. 34 Polierte Antriebsachse, Silberstahl
Pos. 35 Spulenvariometerplatte, Aluminium 10 mm
Pos. 36 Messing-Lagerbuchse
Pos. 37 Messing-Lagerbuchse
Pos. 39 Lötösenleiste, Hartpapier 1 mm

Bauanleitung:

Schwebungssummer

Im Modell verwendete und erprobte Einzelteile

Röhren

Rö 1	ECH 81	Rö 4	150 B 2
Rö 2	ECC 85	Rö 5	EF 80
Rö 3	EL 84	Rö 6	EM 34

Gleichrichter B 250 C 100
Gleichrichter E 15 C 300 } AEG

Kondensatoren

C 1	32 µF	350/385 V	Siemens
C 2	16 µF	350/385 V	Siemens
C 3	1 µF	250/750 V	Wima-Tropydur
C 4	1 µF	250/750 V	Wima-Tropydur
C 5	0,5 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 6	0,25 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 7	0,25 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 8	32 nF	250 V	Wima-Tropydur
C 9	0,1 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 10	0,1 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 11	0,1 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 12	0,1 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 13	0,1 µF	250 V	Wima-Tropydur
C 15	25 nF	250 V	Wima-Tropydur
C 17	1 nF	125 V	Styroflex-Ausführung
C 18	1 nF	125 V	Styroflex-Ausführung
C 19	800 pF	125 V	Styroflex-Ausführung
C 20	800 pF	125 V	Styroflex-Ausführung
C 21	400 pF	125 V	Styroflex-Ausführung
C 22	400 pF	125 V	Styroflex-Ausführung
C 23	100 pF	250 V K40	Wima-Tropydur
C 24	100 pF	250 V K40	Wima-Tropydur
C 25	100 pF	250 V K40	Wima-Tropydur
C 26	60 pF	Type 210 (Hopt)	
C 27	25 nF	250 V	Wima-Tropydur
C 28	1000 µF	12/15 V	Neuberger
C 29	4 µF	350/385 V	
C 30	100 µF		
C 31	100 µF		

Widerstände

R 1	5 kΩ	8 W	Rosenthal
R 2	1 kΩ	6 W	Rosenthal
R 3	2,5 kΩ	4 W	Rosenthal
R 4	25 kΩ	1 W	Rosenthal
R 5	10 kΩ	1 W	Rosenthal
R 6	5 kΩ	1 W	Rosenthal
R 7	5 kΩ	1 W	Rosenthal
R 8	25 kΩ	0,5 W	Rosenthal
R 9	50 kΩ	0,5 W	Rosenthal
R 10	20 kΩ	0,5 W	Rosenthal
R 11	250 Ω	0,5 W	Rosenthal
R 12	1 MΩ	0,25 W	Rosenthal
R 13	1 MΩ	0,25 W	Rosenthal
R 14	1 MΩ	0,25 W	Rosenthal
R 15	1 MΩ	0,25 W	Rosenthal
R 17	1 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 18	500 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 19	30 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 20	30 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 21	10 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 24	1 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 25	1 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 26	1 kΩ	0,25 W	Rosenthal
R 27	500 Ω	0,25 W	Rosenthal
R 28	200 Ω	0,25 W	Rosenthal
R 29	20 Ω	0,25 W	Rosenthal
R 30	20 kΩ	Potentiometer, Typ Preostat	
R 31	300 Ω	0,25 W	Rosenthal
R 32	100 kΩ	0,25 W	Rosenthal

Spulen

L 1	450 µH	mit Ferritkern
L 2	1,29 mH	mit Ferritkern
L 3	600 µH	mit Ferritkern
L 4	1,76 mH	mit Ferritkern
L 5	500 µH	mit Ferritkern
L 6	250 mH	mit Ferritkern
L 7	250 mH	mit Ferritkern
L 8	250 mH	mit Ferritkern

Sonstige Einzelteile

1 Kippausschalter
1 Kippumschalter
4 Röhrenfassungen (Noval)
1 Röhrenfassung (Miniatur)
1 Sicherungshalter (Roka)
5 Telefonbuchsen
1 Transformator M 85
1 Plexiglasscheibe 150×150×1,5
Material für Gehäuse laut Zeichnungen

Radiopraktiker und Werkstätten beziehen die für den Nachbau erforderlichen Spezialteile zweckmäßig auf dem üblichen Weg, d. h. von ihrer Fachgroßhandlung bzw. über ihre Radio-Fachhandlung. An die angegebenen Herstellerfirmen wende man sich wegen einzelner Stücke nur dann, wenn die benötigten Teile im Fachhandel nicht erhältlich sind.

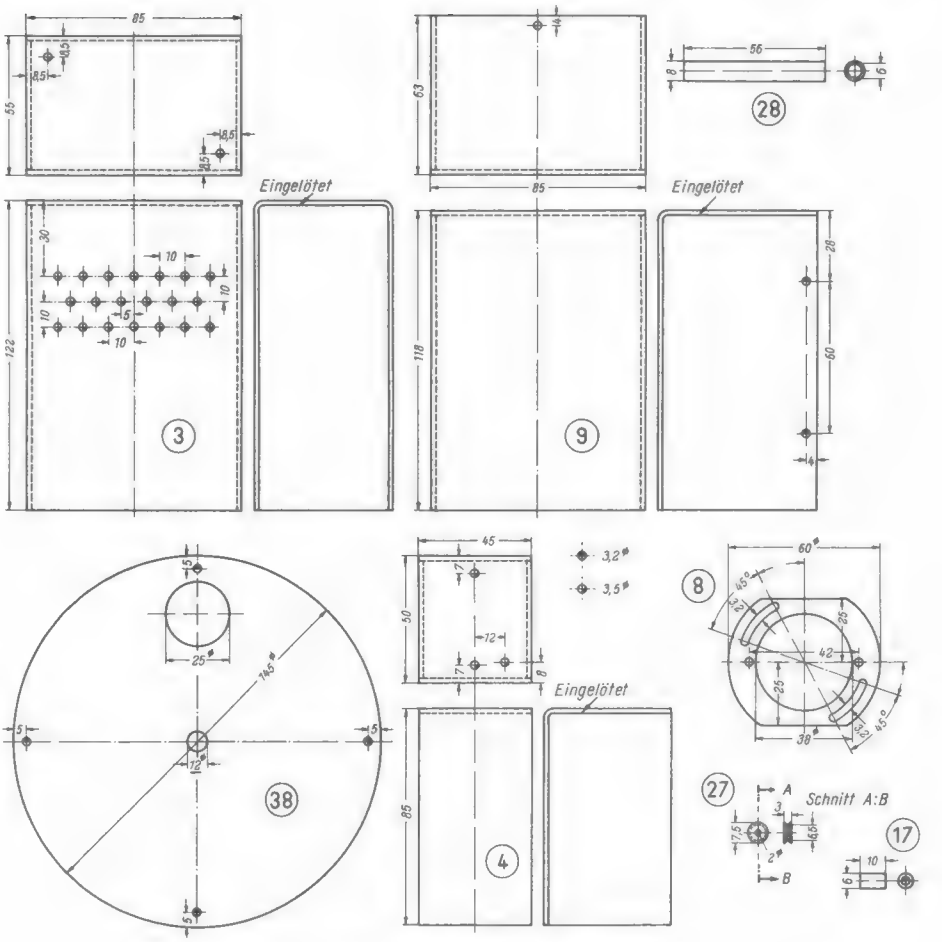


Bild 11. Maßzeichnungen für folgende Bauteile:

Pos. 3 Abschirmbecher, Messing 1,5 mm
Pos. 4 Abschirmbecher, Messing 1,5 mm
Pos. 8 Haltering, Eisen 1,5 mm
Pos. 9 Abschirmbecher, Messing 1,5 mm
Pos. 17 Abstandsrollen, 4 Stück Messing
Pos. 27 Seilrollen, 2 Stück Messing
Pos. 28 Spulenrohr, Hartgummi
Pos. 38 Skalenscheibe, Aluminium 1 mm

Fortsetzung des Textes von Seite 428

eine gute Wärmeverteilung, die mitbestimmend für die Frequenzstabilität ist. Voraussetzung dafür sind natürlich gute Lüftung im Gehäuseboden und Deckel.

Genau hintereinander liegende Löcher in der Frontplatte *Bild 9* und der Montageplatte *Bild 10* für Potentiometer, Buchsen, Schalter und Skala bohrt man zweckmäßig zusammen, um ein gutes Passen der Frontplatte zu gewährleisten. Die 4 mm starke Aluminiumfrontplatte kann nach der Fertigstellung mit Kräusel- oder Hammerschlaglack gespritzt und anschließend graviert werden, um ihr ein ansprechendes Äußeres zu verleihen.

Die Abschirmbecher Pos. 3, 4 und 9 *(Bild 11)* erhalten ein recht sauberes Aussehen, wenn sie hauptsächlich an der Innenseite verlötet werden. Dazu wird die Außenseite mit einem 200-W-Lötkolben gut erhitzt, bis man *innen* das Zinn verlaufen lassen kann. Die äußeren Lötzinnreste und etwa überstehende Kanten werden dann sauber mit einer Feile abgeschlichtet. Die in Bild 10 und 11 wiedergegebenen Einzelteile, die aus Eisenblech zu fertigen sind, verleihen dem Gerät ein sauberes und dauerhaftes Aussehen, wenn sie galvanisch verkupfert oder verkadmet werden.

Bei dem Aufbau der Oszillatoren ist auf größtmögliche Stabilität zu achten, denn diese Schwingstufen stellen das Kernstück des Schwebungssummers dar. Der grundsätzliche Aufbau ist aus Bild 6 zu entnehmen. Bild 7 und 8 zeigen den verdrahteten Gesamtaufbau ohne Abschirmbecher. Die Spulen sind in beiden Oszillatoren auf 6-mm-Trolitulträger gewickelt und aus Gründen der Frequenzkonstanz möglichst gleichartig aufzubauen. Bild 3 zeigt den Variometerschnitt mit Seilzugführung. Der Ferritstab sollte im Hartgummirohr kein Spiel haben und sich nur in axialer Richtung zügig bewegen lassen. Es empfiehlt sich, die Oszillatoren vor dem Aufbau auf die Montageplatte zu verdrahten.

Das geöffnete dreistufige Tiefpaßfilter ist ebenfalls in Bild 7 und 8 wiedergegeben. Es wurde mit Philips-E-Kernen aufgebaut, jedoch lassen sich auch andere Kerne ohne Schwierigkeit verwenden, wenn die Selbstinduktionswerte eingehalten werden. Die Abschirmung ist allerdings wegen der Hf-Strahlung notwendig.

Der Netztransformator ist auf einen M 85-Kern mit 9 cm² Querschnitt gewickelt.

Primär:	220 V =	1025 Wdg.	0,3	CuL
Sekundär:	230 V =	1100 Wdg.	0,22	CuL
	6,3 V =	30 Wdg.	0,7	CuL
	6,3 V =	30 Wdg.	0,7	CuL

Die getrennten Wicklungen für die Heizung sind aus Gründen der besseren Entkopplung der beiden Oszillatoren vorgesehen.

Die Gesamtverdrahtung liegt zwischen Frontplatte und Montageplatte. Die Betriebsspannungen für die Oszillatoren sollten über Durchführungskondensatoren zugeführt

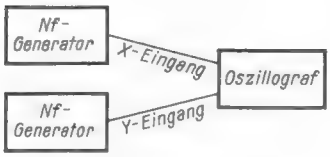


Bild 12. Meßanordnung

werden. Zumindest ist die Anodenspannung mit 25 nF und die Heizung mit 0,1 µF direkt am Zuführungspunkt abzublocken, um die übrigen Schaltorgane möglichst frei von Hochfrequenz zu halten. Die Röhre ECH 81 ist mit Gleichstrom zu heizen, um das Brummen so weit wie möglich herabzusetzen. Die übrige Verdrahtung ist sehr wenig kritisch, wenn – wie üblich – auf kurze Leitungsführung geachtet wird.

Abgleich und Eichung

Als erstes empfiehlt es sich, die Oszillatoren auf 140 kHz abzugleichen, und zwar beim veränderlichen Oszillator, wenn der Kern *außerhalb* der Variometerspule steht. Die günstigste Hf-Eingangsspannung am Gitter 1 der Mischröhre beträgt zwischen 100 und 300 mV_{ss}. Die Hf-Spannung am Gitter 3 der Mischröhre liegt zwischen 10 und 20 V_{ss}, sie ist aber weniger kritisch. Zur richtigen Einstellung der Hf-Spannung am Gitter 1 der Mischröhre kann man sich ohne Hf-Meßmöglichkeit dadurch helfen, daß die erzeugte und mit einem Oszillografen sichtbar gemachte Tonfrequenz auf geringsten Klirrfaktor eingestellt wird.

Zum Eichen von 50 bis 500 Hz in 50-Hz-Abständen kann man, wie vorher bereits beschrieben, die Netzfrequenz heranziehen. Darüber hinaus und für die Zwischenwerte ist ein anderer geeichter Nf-Generator oder ein Frequenzmesser zu benutzen. *Bild 12* zeigt eine Meßanordnung mit einem geeichten Nf-Generator und einem Elektronenstrahl-Oszillografen. Auf dem Bildschirm entsteht bei Frequenzgleichheit der beiden Generatoren eine Ellipse oder ein Kreis. Das gleiche Meßprinzip läßt sich auch für den Frequenzabgleich der Oszillatoren verwenden.

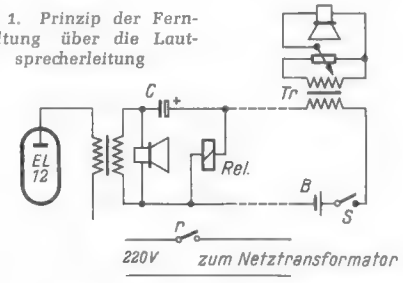
K. Jöhnk

Fernbedienung über die Lautsprecherleitung

Hier soll der Bau einer Fernbedienungsanlage beschrieben werden, die es gestattet, das Rundfunkgerät von einem Nebenraum aus, in dem eine Sendung abgehört werden soll, einzuschalten und gleichfalls die Lautstärke der Wiedergabe zu verändern. Die Anlage wurde besonders für die Verwendung von Kopfhörern im Schlafzimmer entwickelt. Sie kann selbstverständlich auch für Lautsprecherempfang an einer beliebigen Nebenstelle gebaut werden. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß als eigentliche Fernschaltleitung die Lautsprecherleitung verwendet wird.

Den grundsätzlichen Schaltungsaufbau zeigt *Bild 1*. Bekanntlich liegt der niederohmige Anschluß für einen zweiten Lautsprecher am Rundfunkgerät parallel zum Ausgangsübertrager bzw. zum Hauptlautsprecher. Beide sind in Bild 1 links im Anschluß an eine Endstufe EL 12 eingezeichnet. An diesem Anschluß liegt nun eine Anordnung mit dem Kondensator C, dem Nf-Transformator Tr, dem Schalter S, der Batterie B und dem Relais Rel. Sobald der Schalter S geschlossen wird, schickt die Batterie B einen Strom über das Relais Rel, das anspricht und mit seinem Arbeitskontakt r das Rundfunkgerät einschaltet. Über den Transformator Tr ist ein Kopfhörer angeschlossen, dessen Lautstärke mit dem eingezeichneten Potentiometer verändert werden kann. Der Niedervolt-Elektrolytkondensator C (rund 100 µF) wirkt als Gleichstromsperre für den Steuerstrom der Batterie B, während die Tonfrequenz ungehindert durchläuft. Ohne diesen Kondensator wäre dem hochohmigen Relais die niederohmige Wicklung des Empfänger-Ausgangstransformators parallel geschaltet, so daß das Relais nicht ansprechen könnte.

Bild 1. Prinzip der Fernschaltung über die Lautsprecherleitung



Das Gesamtschaltbild einer ausgeführten Anlage zeigt *Bild 2*. In seinem oberen Teil ist der in den Empfänger einzubauende Zusatz zu erkennen, der das Relais, ein entsprechend justiertes Telegrafenrelais Typ Siemens T.rls. 48 b T.Bv 4/716 mit einem Ansprechstrom kleiner als 15 mA und dem Arbeitskontakt r, den Kondensator C (100 µF und 10/15 V) und einen Mehrfachstufenschalter I enthält, dessen Bedienungsachse aus der Rückwand des Empfängers herausgeführt wird. Der Schalter besitzt in drei Gruppen drei Stellungen:

1. Gehäuselautsprecher „ein"
2. Gehäuselautsprecher „aus"
3. Netz „aus" und vorbereitet für Fernschaltung, Gehäuselautsprecher „aus".

In Stellung 2 und 3 wird für den Gehäuselautsprecher ein Ersatzwiderstand von 10 Ω eingeschaltet, der ein eventuelles Leerlaufen der Endstufe vermeidet. Weiter enthält dieser Zusatz noch die Anschlußbuchsen für die Leitung zum Fernbedienungskästchen, dessen Schaltung im unteren Teil von Bild 2 gezeigt wird. Sowohl diese Anschlußbuchsen wie die entsprechenden Buchsen im Fernbedienungskästchen müssen für einen unverwechselbaren Steckeranschluß gebaut sein, um eine eventuelle verkehrte Polarisierung des Elektrolytkondensators zu vermeiden.

Im Fernbedienungskästchen ist neben der 4,5-V-Taschenlampenbatterie B, dem Übertrager mit einer 5-Ω- und einer 5-kΩ-Wicklung (4 Watt) und dem Lautstärkeregler (10 kΩ log) noch ein Stufenschalter II mit drei Stellungen enthalten:

1. „Aus"
2. „Mithören" für Stellung 1 und 2 des Schalters I am Empfänger, also bei Einschaltung auf Empfang am Empfänger
3. Fernbedienung Netz „ein" und „Mithören" für Stellung 3 des Schalters I.

Während des „ferngeschalteten" Betriebes ist der Schalter II in Bild 2 geschlossen, so daß ein ständiger Strom durch das Relais fließt. Nach Öffnen des Schalters II fällt das nun stromlose Relais ab, und über seinen sich öffnenden Kontakt r wird der Empfänger ausgeschaltet.

Selbstverständlich darf beim Hören im Nebenraum der Lautstärkeregler am Empfänger nicht ganz zurückgedreht sein, da sonst ja keine Niederfrequenz zum Anschluß für den Zweitlautsprecher gelangt. Jedoch ist seine Stellung nicht weiter kritisch, da eine genauere Lautstärkeregelung am Fernbedienungskästchen möglich ist. Bei Verwendung einer niederohmigen Nebenstelle (Lautsprecher) müssen die Werte des Übertragers und des Lautstärkereglers im Fernbedienungskästchen entsprechend geändert werden.

Das unkomplizierte Gerät ist vor allem in größeren Wohnungen mit Vorteil zu verwenden, wenn schon Leitungen für den Anschluß von Zweitlautsprechern liegen. In diesem Fall kann man den Rundfunkempfänger von allen Anschlüssen her bedienen, an die man das Fernbedienungskästchen legt. Es ist dabei lediglich darauf zu achten, daß eventuell fest angeschlossene Zweitlautsprecher gegen Gleichstromdurchgang kapazitiv abgeblockt werden.

Hans Kretschmer

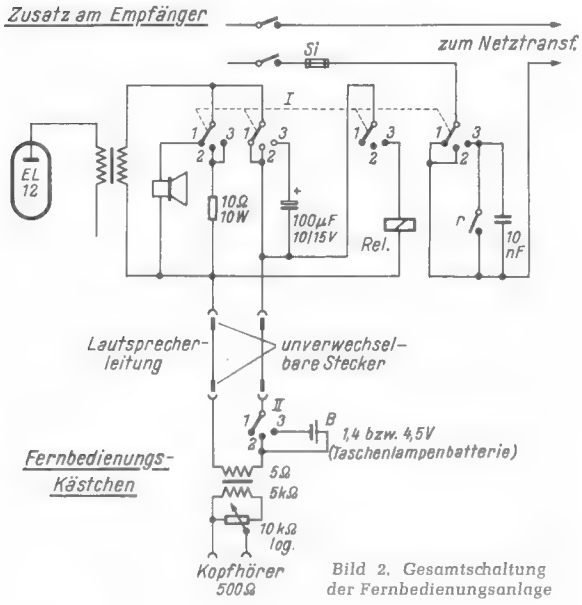


Bild 2. Gesamtschaltung der Fernbedienungsanlage

Die SAMMELMAPPEN für die FUNKSCHAU sind nunmehr prompt lieferbar!

Nach Überwindung einiger Herstellungs-Schwierigkeiten, die zu unangenehmen Lieferungs-Verzögerungen führten, haben wir einen großen Posten dieser Mappen erhalten, so daß alle Vorbestellungen erledigt werden konnten. Das Warten auf die neuen Mappen hat sich gelohnt; die Sammelmappen sind schöner und stabiler ausgefallen, als wir erwartet hatten, und die Benützer werden ihre Freude daran haben. Die neuen Mappen sind in ganzer Fläche mit einem grobfädigen blauen Leinen überzogen, das gutes Aussehen und Haltbarkeit in sich vereint.

Die Mappen sind für die Aufnahme eines halben Jahrgangs, d. h. von 12 Heften eingerichtet, für die sie bei einer Rückenbreite von 6 cm reichlich Platz bieten. Die FUNKSCHAU-Sammlung bleibt bei Verwendung der neuen Mappen handlicher, als bei den bisherigen. Die praktische Stäbchen-Mechanik ermöglicht es, jedes Heft einzeln herauszunehmen; man kann die Mappe aber auch so aufschlagen, daß jede Seite in voller Fläche lesbar ist.

Jeder Abonnent sollte von diesen praktischen Mappen Gebrauch machen; sie ermöglichen eine ungehinderte Lektüre der zurückliegenden Hefte und schützen sie auf vollkommenste Weise.

FUNKSCHAU-Sammelmappen für 12 Hefte (ein halbes Jahr) in Ganzleinen-Ausführung mit Goldprägung kosten **6 DM zuzügl. 70 Pfg. Versandkosten.** Bestellungen können **sofort** ausgeführt **werden.**

FRANZIS-VERLAG . MÜNCHEN 2 . KARLSTR. 35
Postscheckkonto München 57 58

IN FRANKFURT

Auf der großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung vom 2. bis 11. August 1957, zeigen wir in der Halle 11 die Neuheiten der Saison 1957/58, die wir Ihnen am 1. Juli ankündigen konnten.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

GRUNDIG

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNK- UND DER WELT GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-WERKE

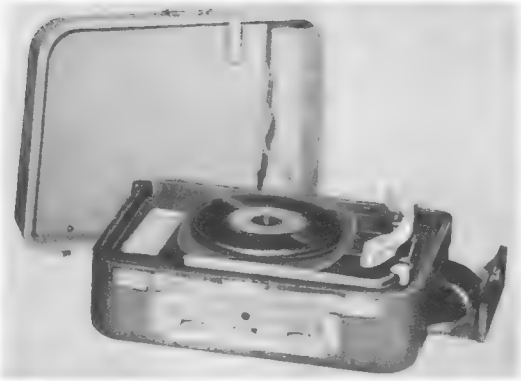


Bild 1. Dual-Party, ein Phonokoffer für Netzbetrieb. Der eingebaute Verstärker liefert 3,5 W Sprechleistung, der Lautsprecher befindet sich im Deckelteil und kann mit Hilfe des mitgelieferten Kabels an der günstigsten Stelle im Raum aufgestellt werden. Preis mit 4tourigem Plattenspieler 238 DM

Bild 2. Telefunken-Phonokoffer Lido, ein Batterie-Plattenspieler für 17-cm-Platten mit Verstärker und Lautsprecher. Sprechleistung etwa 150 mW, Preis einschließlich Schallplatten-Kassette, ohne Batterien 159 DM

Bild 3. Metz-Babyphon 100. Reisesuper mit batteriebetriebenem Plattenspieler für 45 U/min. Für Netzbetrieb läßt sich zusätzlich ein Netzgerät einsetzen. Gewichtsersparnis durch gedruckte Schaltung und Fortfall der Schwungmasse des Plattenspielers infolge automatischer Drehzahlregelung. Preis 199 DM

FUNKSCHAU-*Gerätebericht:* Phonokoffer

Das getrennte Plattenspieler-Chassis ist eine hübsche Ergänzung des Rundfunkempfängers, aber viele Laien scheuen die Unbequemlichkeit, es zum Gebrauch hervorzuholen, mit dem Empfänger zu verbinden und eine weitere Anschlußmöglichkeit für das Laufwerk zu schaffen, denn zwei Steckdosen nebeneinander stehen selten zur Verfügung, und man muß sich mit Abzweigsteckern behelfen. So hängen schließlich drei Schnüre herum, was nicht immer zur Bequemlichkeit und zum guten Aussehen beiträgt.

Die Erfahrung ergab bisher stets, daß alle nachträglich anzuschließenden Adaptergeräte allmählich durch bessere Lösungen ersetzt

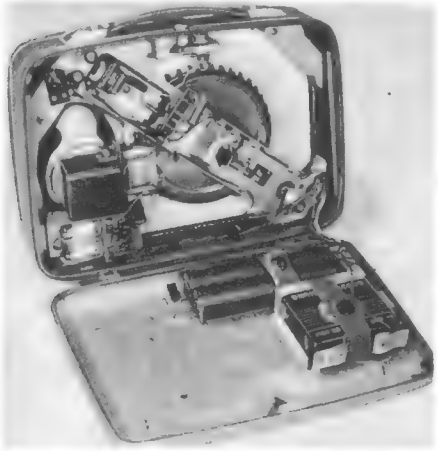


Bild 4. Telefunken-Phonokoffer Lido bei geöffneter Rückwand

werden, und ein solcher Weg bahnt sich jetzt auch auf dem Phonogebiet an. Da sind einmal die neuen Phonosuper, die im Volumen und im Preis kaum viel aufwendiger sind als ein normaler Heimempfänger. Wir erinnern an die praktischen neuen Modelle mit eingebautem Mignon-Plattenspieler, nämlich die Luna-Box von Loewe Opta[1]) und Sirius-Mignon von Philips. Der Effekt bei ihnen ist verblüffend. Man steckt die 17-cm-Platte in einen briefkastenähnlichen Schlitz des Empfängers und schon beginnt die Wiedergabe. Erwähnt sei auch das Modell Telefunken-Wunschkonzert[2]), das sogar einen 10-Platten-Wechsler für Kleinplatten enthält, ohne daß dies äußerlich auffällt.

Phonokoffer mit Nf-Verstärker

Die andere Richtung ist der Phono-Koffer der aus Laufwerk mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher besteht. Auch er wird immer mehr Freunde finden, denn man kann ihn leicht – was beim Rundfunkempfänger nicht immer möglich ist – in einen anderen Raum tragen, dort wo gerade Musik gewünscht wird. Ein typischer Vertreter dieser Geräte-Klasse ist der Phono-Koffer *Dual-Party*, dessen Schaltung hier zuerst besprochen sei. Wie geschaffen für diesen Zweck ist die Verbundröhre ECL 82. Mit einem einzigen Röhrenkolben, dazu einem Selen-Gleichrichter, entsteht so eine kleine Phono-Anlage für den Privatgebrauch. Der Kristalltonabnehmer gibt bereits von sich aus eine gute Tiefenwiedergabe, deren Wirkung durch das Tiefenanhebungsglied R 1 C 1 an der Anzapfung des Lautstärkereglers unterstützt wird. Zusätzlich sind getrennte Regler für Höhen und Bässe vorhanden. Der Höhenregler ist in bekannter Art als Tonblende zum Absenken des Nadelgeräusches geschaltet. Der Baßregler legt bei voll wirksamem Widerstand R 2 einen 200-pF-Kondensator C 2 in der Gitterzuleitung der Endröhre frei, so daß die Tiefen beschnitten werden, was zum Beispiel bei Sprachplatten angenehm sein kann. Selbstverständlich verlangt man auch von einem solchen Phono-Koffer eine Wiedergabe, die der des Rundfunkempfängers gleichkommt. Deshalb führt eine Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zurück auf die Katode des Röhren-Systems. Der 0,1-µF-Längskondensator C 3 bildet mit R 3 einen Hochpaß, der die Tiefen zurückhält, und der 50-nF-Kondensator C 4 schließt die Höhen kurz, so daß diese beiden Frequenzgebiete nicht gegengekoppelt, also mehr verstärkt werden.

Die Vorführung des Gerätes zeigt eine verblüffende Lautstärke und Wiedergabequalität, die man dem zierlichen Koffer vorweg gar nicht zutraut. Das Äußere ist modern und geschmackvoll gestaltet und hält sich fern von der üblichen Kaliko-Messingblech-Ausstattung transportabler Geräte. Nach Öffnen des Koffers wird der Deckel mit dem Lautsprecher aus den Scharnieren gehoben und an akustisch günstiger Stelle im Raum aufgestellt *(Bild 1)*. Ein seitliches Schubfach nimmt etwa zwölf Platten mit 17 cm Durchmesser für unterwegs auf. Das Dual-Laufwerk Typ 295 ist jedoch für vier Geschwindigkeiten umschaltbar, so daß alle Plattenarten abgespielt werden können.

Noch unabhängiger vom Aufstellungsort ist ein batteriebetriebener Phono-Koffer, wie er uns im Typ *Lido* von *Telefunken* entgegentritt *(Bild 2)*. Er enthält einen Nf-Verstärker mit den Röhren DAF 96 und DL 96 sowie einen batteriebetriebenen Plattenspieler für 45 U/min. Ein Geschwindigkeitsregler hält die Drehzahl auf ± 0,5 % konstant, selbst wenn die Motorspannung, für die ein eigener Batteriesatz aus drei Monozellen vorgesehen ist, von 4,5 V auf 2,2 V absinkt. Die Tonhöhenschwankungen betragen maximal ± 0,3 %. Die Schaltung (Seite 435 Mitte) zeigt, daß die Röhre DAF 96 als Triode arbeitet. Das Schirmgitter ist mit der Anode verbunden. Mit der Tonblende am Gitter der Endröhre läßt sich Nadelgeräusch unterdrücken. Vom RC-Glied auf der Sekundärseite des Ausgangsübertragers führt eine Gegenkopplung zurück auf den Fußpunkt des Lautstärkereglers. Das RC-Glied wirkt als Hochpaß. Dadurch werden vorwiegend die Höhen gegengekoppelt und somit die Tiefen angehoben. Es ergibt sich ein Frequenzgang von 140...14 000 Hz ± 5 dB und das Gerät hat mit dem verwendeten dynamischen Lautsprecher einen recht ansprechenden Klang. Heiz- und Motor-Batterien halten je etwa 60...70 Stunden vor, die 90-V-Anodenbatterie 120 Stunden. *Bild 4* läßt den Innenaufbau erkennen. Der Verstärker befindet sich als geschlossener Block in einer Ecke unterhalb des Lautsprechersystems. Motor und Antriebselemente sitzen auf einer diagonal angeordneten Brücke.

Eine weitere Möglichkeit für einen Phono-Super mit reinem Batteriebetrieb besteht darin, ihn mit Transistoren zu bestücken. Ein solches Modell, *Butoba PT 10*, wird unter „Neue Geräte" auf den letzten Seiten dieses Heftes beschrieben. – Die vollständige Unabhängigkeit eines Plattenspielers mit Verstärker vom Netz ist für Reise und Camping besonders erwünscht und auch die Reise- und Phono-Super des Marktes werden wohl vorwiegend des Phono-Teiles wegen gekauft, während der Empfangsteil nur eine erwünschte Zugabe darstellt.

Phonosuper für Reise und Heim

Ein gut durchkonstruiertes und sehr beliebtes Modell dieser Klasse ist das *Metz-Babyphon* (S. 435 unten). Man erkennt einen

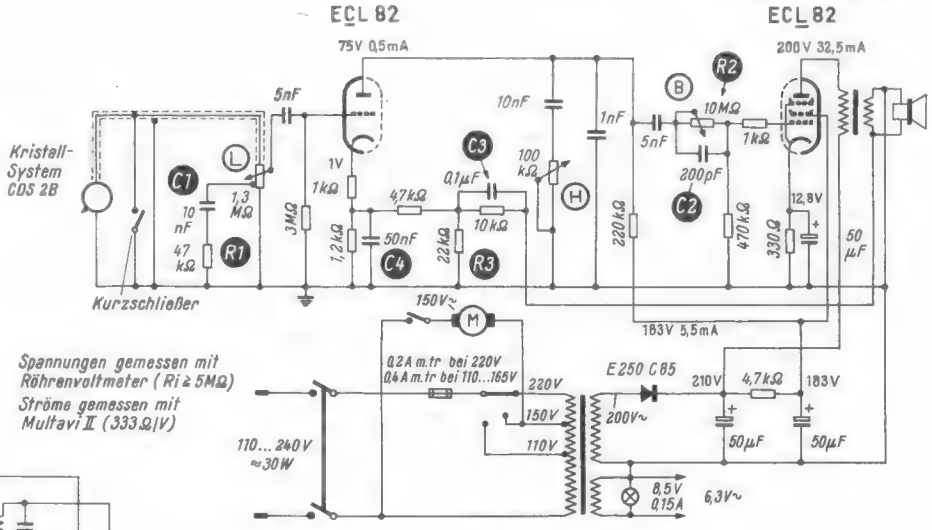
Bild 5. Metz-Babyphon, Deckel zum Transport geschlossen

[1]) [2]) FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 335

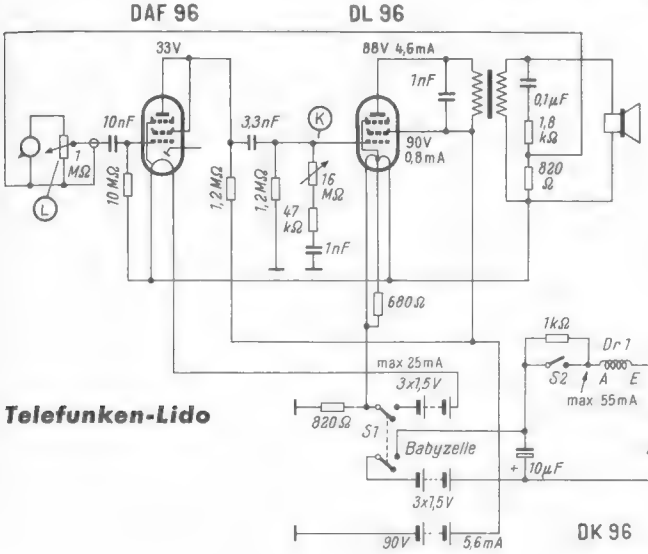
mit vier Batterieröhren bestückten AM-Super (MW, LW) mit Ferritantenne. Durch Zf-Kreise mit relativ kleinen Kapazitäten (30 pF und 100 pF) wird der Resonanzwiderstand und damit die Verstärkung genügend angehoben, so daß bei nur einer Zf-Stufe eine gute Empfangsleistung vorhanden ist. Der Nf-Teil ist mit den Röhren DAF 96 und DL 94 bestückt. In der dargestellten Schalterstellung „M, L" gelangt die Nf-Spannung vom Fußpunkt des Diodenkreises über 180 kΩ und 22 nF zum Lautstärkeregler und von dessen Abgriff über 560 pF zum Gitter der Nf-Vorstufe. Die Gittervorspannung wird durch den Anlaufstrom am Gitterwiderstand R 1 erzeugt. Infolge des hohen Anodenwiderstandes von 1 MΩ steht genügend Vorverstärkung für die Endröhre bereit, deren Gittervorspannung durch den vom Anodenstrom durchflossenen Widerstand R 2 erzeugt wird. Eine Gegenkopplungsleitung führt von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zum Fußpunktwiderstand R 3 des Lautstärkereglers. Die Gegenkopplung ist jedoch durch Kurzschließen von R 3 bei Empfang totgelegt, um die Empfindlichkeit nicht herabzusetzen. Beim Plattenspielen dagegen steht vom Kristall-Tonabnehmer eine genügend hohe Spannung zur Verfügung, so daß die Wiedergabeverbesserung durch die Gegenkopplung ausgenutzt werden kann. Der Klangregler arbeitet zweiseitig und beeinflußt die Höhen. Steht der Schleifer links, dann wirkt C 1 = 2,7 nF als Tonblenden-Kondensator. Die Höhen werden abgesenkt. In der rechten Schleiferstellung wird C 2 vom Gegenkopplungskanal nach Erde gelegt; der Kondensator blendet die Höhen aus und hebt sie also verstärkungsmäßig an. Eine konstante Tiefenanhebung erfolgt durch C 3.

Stromversorgung. Zur Heizung dienen zwei 1,5-V-Zellen. Bei Tonabnehmerbetrieb wird die Heizung der Vorröhren abgeschaltet. Der Plattenspielermotor wird aus einer 6-V-Batterie über die Leitungen 4 und 8 gespeist.

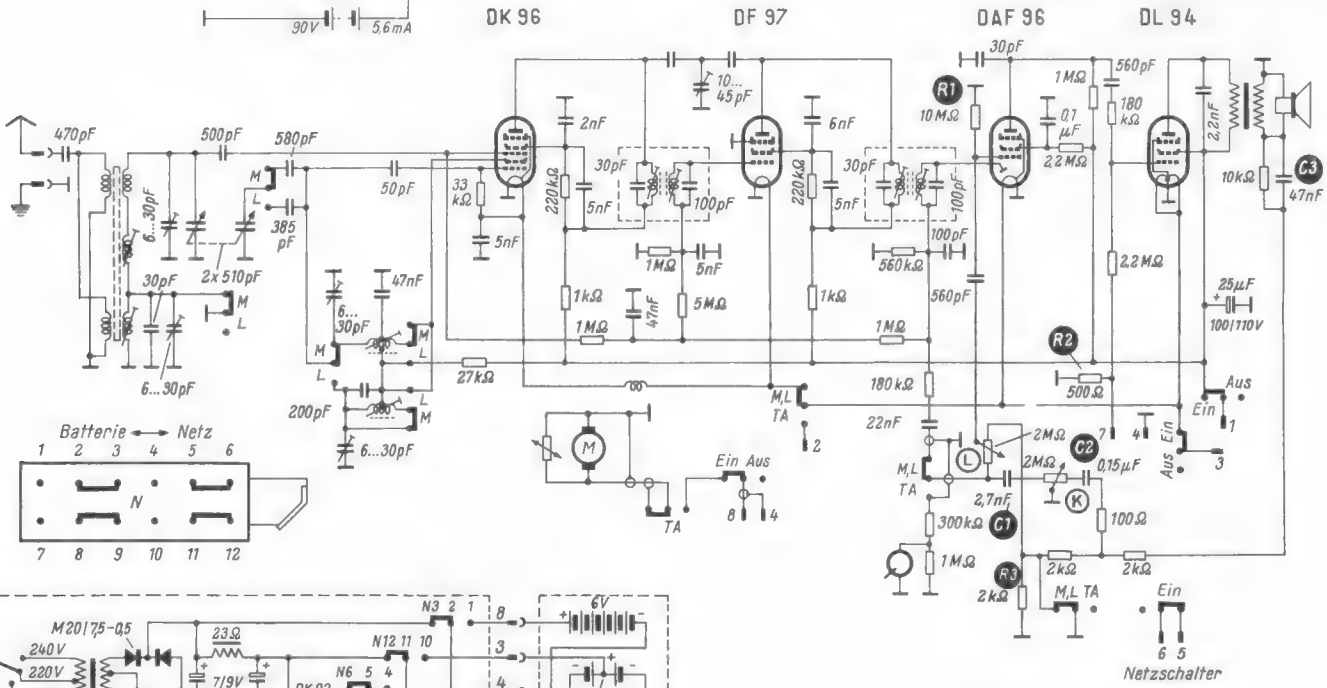
Phonokoffer

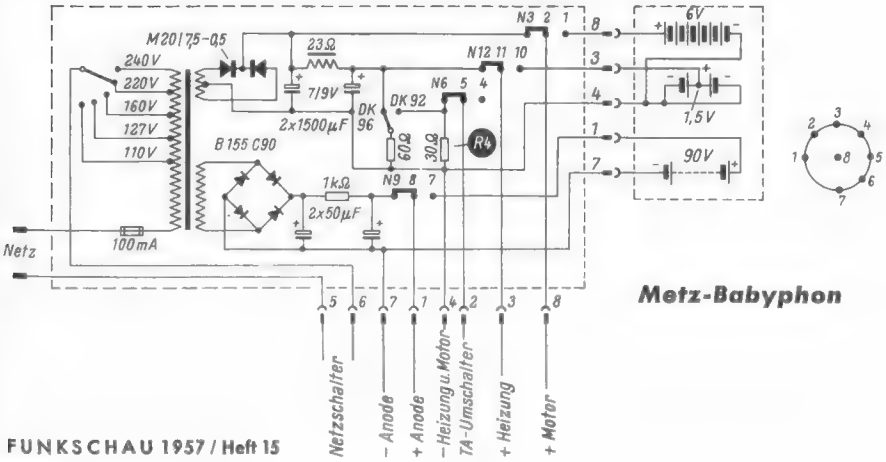


Dual-Party



Telefunken-Lido





Metz-Babyphon

Parallel zum Motor liegt ein Heißleiter, der die Spannung und damit die Drehzahl stabilisiert. Eine 90-V-Anoden-Batterie ermöglicht, die Leistung der Röhren voll auszunutzen.

Ein solches Gerät würde mit reinem Batteriebetrieb nur etwas für die Reise sein. Der vorgesehene Netzanschlußteil macht jedoch das Babyphon zum universellen Phono- und Empfangsgerät. Ein Graetz-Gleichrichter B 155 C 90 erzeugt die Anodenspannung und ein Zweiweg-Gleichrichter liefert die Spannung für den Plattenspielermotor. Durch Sieben mit zweimal 1500 µF und eine Drossel wird diese Spannung so gesäubert, daß sie auch zum Heizen der empfindlichen Röhrenfäden verwendet werden kann. Über die Leitung 2 wird bei Tonabnehmerbetrieb der 30-Ω-Widerstand R 4 als Ersatzbelastung für die dann abgeschalteten Vorröhren angeschlossen, damit die Heizspannung nicht hochläuft. Ferner ist vorgesehen, die DK 96 durch die leistungsfähigere 50-mA-Röhre DK 92 auszutauschen. In diesem Fall ist durch Umlegen einer Lasche im Netzteil ein weiterer Ersatzwiderstand von 60 Ω parallel zu R 4 zu legen. *Bild 3* zeigt das Babyphon bei Benutzung als Plattenspieler; der Deckel über dem Laufwerk wird zu diesem Zweck ausgehängt. In geschlossenem Zustand hat das Gerät die Form eines Reiseempfängers *(Bild 5)*.

Die interessante Schaltung

Schallplattenverstärker mit vier Transistoren

Das Applikationslaboratorium für Transistoren der Radio Corp. of America schlägt die in *Bild 1* wiedergegebene einfache Verstärkerschaltung zum Einbau in batteriegespeiste Plattenspieler vor. Ein handelsüblicher Tonabnehmer mit Kristall- oder keramischen System sowie 9 V Speisespannung erzeugen etwa 200 mW Ausgangsleistung, soweit die Umgebungstemperatur + 50° C nicht übersteigt. Die Schaltung ist frequenzgangmäßig der Plattenschneide-Kennlinie „New Orthophonic" angepaßt, die in den USA weitgehend für Schallplatten mit 33⅓ und 45 U/min angewendet wird.

Der Eingang des dreistufigen Verstärkers mit B-Endstufe ist für ein Tonabnehmersystem mit 1 nF Kapazität (bei 1 kHz) und 1 V Tonfrequenzspannung ausgelegt. Vom Belastungswiderstand R 1 hängt die Empfindlichkeit gegenüber den Tiefen ab; man hat u. a. durch Änderung von R 1 die Möglichkeit, die Kennlinie des Tonabnehmers dem Verstärker-Frequenzgang anzupassen. *Bild 2* erläutert den Einfluß von R 1 auf die Tiefenwiedergabe.

Lautstärkenregelung und Klangregelung liegen in der zweiten Stufe des Verstärkers; beide Potentiometer dienen zugleich als Vorspannungswiderstände. Der Lautstärkenregler R 5 hat eine logarithmische Kennlinie, damit die Einstellung bei geringen Lautstärken einfacher wird.

Zwischen der zweiten und dritten Stufe ist der Übertrager T 1 eingefügt, dessen Primärimpedanz 3000 Ω und dessen Sekundärimpedanz, von Basis zu Basis gemessen, 5000 Ω beträgt. Eine höhere Primärimpedanz käme der Gesamtverstärkung zugute, jedoch sind die Kosten eines solchen Übertragers im Vergleich zum Verstärkungsgewinn unverhältnismäßig viel höher. Die Vorspannung für die Gegentakt-Endstufe wird zwischen den Widerständen R 7 und R 8 des Entkopplungs-Filters abgenommen, während der 33-Ω-Widerstand R 9 im gemeinsamen Emitter-Kreis den Arbeitspunkt stabilisiert. Er verhindert bis zur Umgebungstemperatur von + 50° C thermisches „Weglaufen", so daß auf weitere Temperaturkompensationen verzichtet wurde.

Der Ausgangsübertrager T 2 ist sekundärseitig der normalen Lautsprecher-Schwingspule angepaßt; primärseitig ist die Impedanz von Kollektor zu Kollektor mit 550 Ω bemessen. Der primäre Gleichstromwiderstand ist hier von großer Wichtigkeit, denn die Größe der unverzerrten Ausgangsleistung wird im Verhältnis zum Quadrat des Gleichstrom-Spannungsabfalles der Primärseite von T 2 verringert.

Bild 3 zeigt die Überalles-Frequenzcharakteristik des Verstärkers *einschließlich* des RCA-Kristall-Tonabnehmers Type 75 476, aufgenommen mit der RCA-Frequenzmeßplatte 12-5-51. Der Abfall der Höhen oberhalb von 5 kHz geht zu Lasten des verwendeten Tonabnehmersystems und des Stabilisierungskondensators C 4 parallel zur Primärwicklung des Ausgangsübertragers T 2. Die Verstärkung der tiefen Frequenzen wird von der Zeitkonstante des Gliedes aus Tonabnehmerkapazität und Widerstand R 1 sowie von den Eigenschaften der beiden Übertrager beeinflußt.

Aus *Bild 4* läßt sich der Klirrfaktor K in Prozenten bei verschiedenen Ausgangsleistungen und Tonfrequenzen ablesen. In *Bild 5* ist der Zusammenhang zwischen Ausgangsleistung, Klirrfaktor und Umgebungstemperatur dargestellt.

Der Geräuschabstand des Verstärkers liegt in der Größenordnung von 55 bis 60 dB. Bei einer Speisespannung von 9 V und 200 mW Sprechleistung erreicht die Stromaufnahme 41 mA, so daß sich eine Leistungsaufnahme aus der Batterie von 0,37 Watt errechnet; diese sinkt bei 50 mW Sprechleistung auf ungefähr 22 mA, entsprechend 0,2 Watt Leistungsverbrauch. Dieser Verbrauch muß noch um die Stromaufnahme eines üblichen Batteriemotors erhöht werden; ein von der RCA für 45 U/min gelieferter 6-V-Motor entnimmt der Batterie 30 mA.

Wenn die im Schaltbild (Bild 1) gestrichelt angeschlossene Serienschaltung C 7/R 10 parallel zum zweiten Transistor verwendet wird, so verbessert sich die Tiefenwiedergabe des Verstärkers. Das ist unter Umständen erwünscht, etwa wenn der Lautsprecher klein ist und eine ungenügende Baßabstrahlung aufweist.

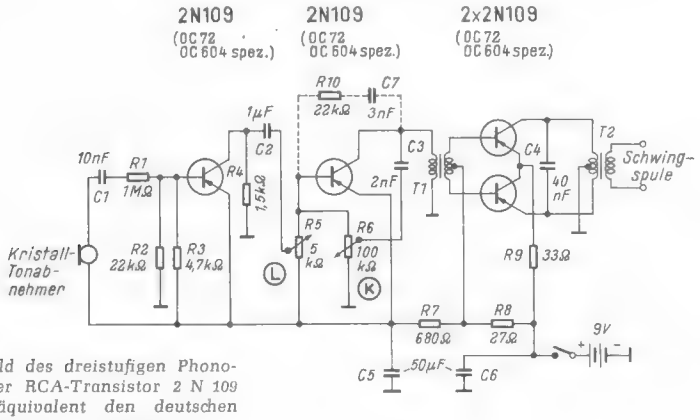


Bild 1. Schaltbild des dreistufigen Phono-Verstärkers. Der RCA-Transistor 2 N 109 ist ungefähr äquivalent den deutschen Typen OC 604 spez (Telefunken) und OC 72 (Valvo)

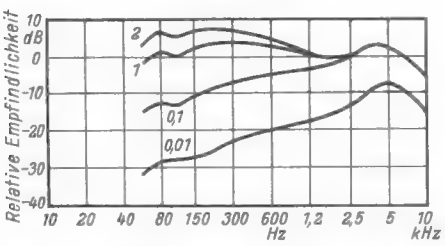


Bild 2. Änderung der Frequenzkennlinie unter dem Einfluß verschiedener Werte des Widerstandes R 1 (0,01 — 0,1 — 1 — 2 MΩ)

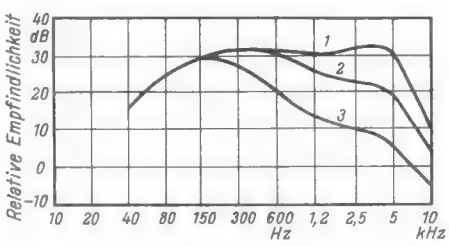


Bild 3. Frequenzkennlinie von Verstärker und Tonabnehmer gemeinsam (1 = Klangregler auf, 2 = Klangregler teilweise zugedreht, 3 = Klangregler vollständig zugedreht)

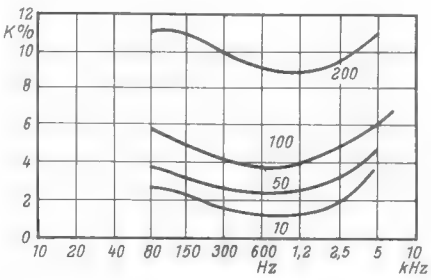


Bild 4. Zusammenhang zwischen Klirrfaktor, Frequenz und Ausgangsleistung (10, 50, 100 und 200 mW)

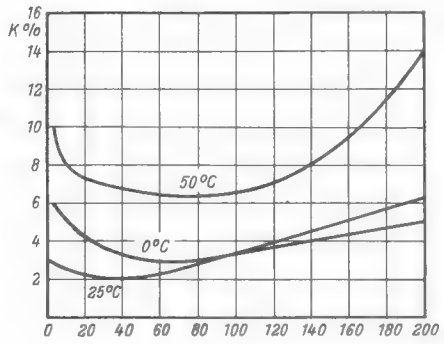
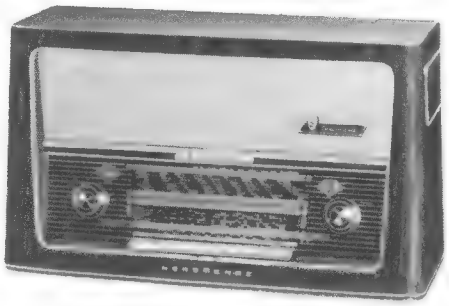


Bild 5. Zusammenhang zwischen Klirrfaktor, Ausgangsleistung und Umgebungstemperatur (0°, + 25°, + 50° C)

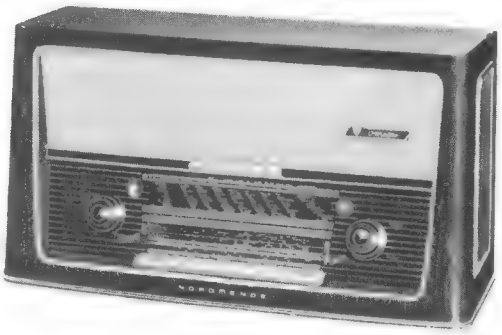
Die neuen NORDMENDE



NORDMENDE-*Traviata*

Kadett . . .	DM 218.–
Elektra . . .	DM 245.–
Rigoletto . .	DM 299.–
Traviata . .	DM 329.–
Condor . .	DM 335.–

Carmen . .	DM 358.–
Coriolan . .	DM 368.–
Fidelio . . .	DM 398.–
Othello . .	DM 448.–
Tannhäuser	DM 498.–
Phono-Super	DM 498.–



NORDMENDE-*Othello*

NORDMENDE-*Casino*

Caruso .	DM 658.–
Cosima .	DM 678.–
Cabinet .	DM 785.–
Casino .	DM 898.–
Isabella .	DM 1048.–
Arabella	DM 1098.–

VOLLENDET
in Technik, Form und Klang

① **Moderne HiFi-Technik in Verbindung mit dem hunderttausendfach bewährten NORDMENDE-Klangregister**

② **Erweiterung des Tonfrequenzumfanges, um auch die höchsten Töne ganz sauber und naturgetreu abzustrahlen**

③ **Erhöhung der Empfangsleistung auf allen Wellenbereichen**

④ **Raumplastisches Hören durch Druckkammersysteme mit Exponential-Schallführung**

⑤ **Elegante moderne Formgestaltung**

⑥ **Große, gut lesbare Skalen**

Garanten IHRES VERKAUFSERFOLGES 1957/58

Bitte besuchen Sie uns auf der Funkausstellung in Halle 2 · Stand 217

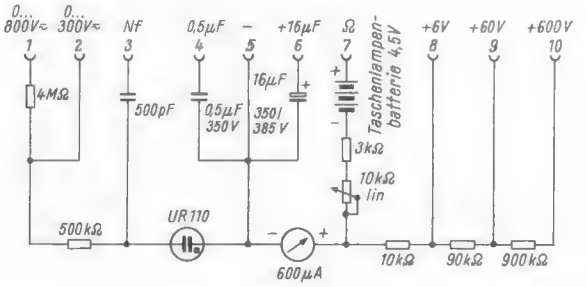
Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Universelles Meß- und Prüfgerät

Die Grundschaltung eines Spannungs- und Widerstandsmeßgerätes läßt sich mit wenigen Zusätzen zu der eines Universalinstrumentes erweitern, das beim Bau und der Reparatur von Rundfunkempfängern wertvolle Dienste leistet. Mit dem Einbau von zwei Prüfkondensatoren und einer Glimmröhren-Prüf- und Summerschaltung in die im *Bild* dargestellte Anordnung ergeben sich folgende Verwendungsmöglichkeiten:

1. Gleichspannungsmessungen in den Bereichen 0...6 V, 0...60 V und 0...600 V zwischen den Buchsen 5, 8, 9 und 10.

2. Widerstandsmessungen von 0...100 kΩ zwischen den Buchsen 5 und 7. Dabei werden Widerstände bis zu etwa 2 MΩ noch angezeigt.



3. Prüfen von Gleich- und Wechselspannungen bis etwa 800 V und Aufsuchen der Polarität von Gleichspannungen zwischen den Buchsen 1, 2 und 5.

4. Unter Zwischenschalten einer Gleichspannung von 250...300 V (am bequemsten aus dem Netzteil eines Rundfunkempfängers) können zwischen den Buchsen 2 und 5 Kondensatoren auf ihren Isolationswiderstand und Widerstände bis zu 10 MΩ auf Durchgang geprüft werden.

5. Legt man die Buchse 1 an die Anodenspannung eines Empfängers und die Buchse 5 an Masse, dann kann an der Buchse 3 eine niederfrequente Spannung von nahezu rechteckiger Charakteristik abgenommen werden, die nach dem Prinzip der Signalzuführung zur Prüfung von Niederfrequenzverstärkern dient.

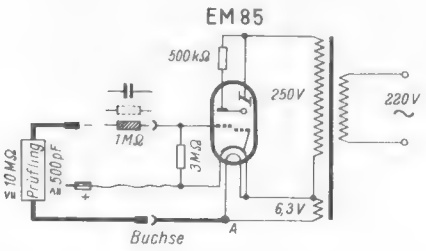
6. Zwischen den Buchsen 5 und 4 bzw. 6 stehen Prüfkondensatoren zur Verfügung, die über Anschlußschnüre an verdächtige Kondensatoren, vorwiegend im Netzteil, gelegt werden können.

Im Mustergerät wurde ein Drehspulinstrument mit einem Vollausschlag von 0,6 mA verwendet, wobei die gewählten Spannungsbereiche von 6, 60 und 600 V an die vorhandene Skalenteilung angepaßt wurden. Da bei den Vorwiderständen der Innenwiderstand des Instrumentes nicht berücksichtigt werden konnte, ist die Meßgenauigkeit beschränkt, jedoch für die genannten Zwecke ausreichend. Bei Einregelung des Potentiometers auf jeweils den gleichen Ausschlag des Meßinstrumentes kann dessen Skala direkt in Ohm geeicht werden. Vorteilhaft ist es, statt des 16-µF-Elektrolytkondensators einen entsprechenden MP-Kondensator zu verwenden, da dann nicht mehr auf die Polarität des Anschlusses geachtet werden muß.

Das komplette Gerät konnte in ein Kästchen mit den Maßen 23 × 12,5 × 6 cm eingebaut werden. W. Koschwitz

Praktische Ergänzung zum „magischen" Röhrenvoltmeter

Das in der FUNKSCHAU 1957, Heft 10, Seite 274, beschriebene „magische" Röhrenvoltmeter kann auch als hochempfindlicher Durchgangsprüfer verwendet werden. Dazu ist am Transformator für die Stromversorgung eine isolierte Buchse anzubringen, die am Punkt „A" mit der Heizwicklung verbunden wird (*Bild*). Gegen diese Buchse kann nun über den zu untersuchenden Widerstand oder Kondensator (Prüfling) der am Gitter der Röhre liegende Tastkopf die Heizspannung der Röhre messen. Das heißt, der Ausschlag des Fächers kann auf Widerstands- bzw. Kapazitätswerte des Prüflings geeicht werden. Die hohe Empfindlichkeit gestattet die Prüfung von Widerständen bis zu 10 MΩ und von Kapazitäten von 500 pF an. Um vor allem in der Nähe dieser Grenzwerte den Einfluß der Hand auszuschalten, wird der Prüfling zweckmäßig mit einer isolierten Krokodilklemme an einer Prüfschnur gehalten. Lothar Dobbronz



SEO-Foto-Schilder in der Funktechnik

Das Eloxal-Verfahren ist eines der wertvollsten Oberflächenschutzverfahren für Metalle, die die Technik kennt. Es beruht darauf, daß auf reinem Aluminium, sowie kupferfreien und siliziumarmen Al-Legierungen durch anodische Oxydation eine äußerst festhaftende Schutzschicht erzeugt wird, die sich beliebig färben läßt und gegen fast alle praktisch vorkommenden Angriffe in Luft und Wasser schützt. Ausgehend davon, daß diese Oxydschicht in ihrem feinporigen Aufbau saugfähig ist und die sehr gleichmäßige Einlagerung organischer und anorganischer Farbstoffe gestattet, hatte *Siemens & Halske* noch im letzten Kriege ein Verfahren entwickelt, auf Aluminium fotografische Bilder aufzubringen, das die Firma SEO-Foto-Verfahren nannte (SEO = Siemens-Elektro-Oxydation). Da das Verfahren, dessen Erzeugnisse jetzt von der Firma *W. O. Müller*, Hamburg 13, auf der Industriemesse in Hannover gezeigt wurden, besonders zur Herstellung hochqualifizierter Schilder, Skalen oder Frontplatten geeignet ist, sei hier etwas näher auf seine Einzelheiten eingegangen.

Ausgangsmaterial ist das SEO-Foto-Metall, im allgemeinen ein Plattenmaterial aus Reinaluminium (99,5%) auf das im Verfahren der elektrolytischen Oxydation eine Eloxalschicht hoher Korrosions- und mechanischer Festigkeit aufgebracht wurde. Die dazu verwendeten Elektrolyten sind deshalb auf der Basis von Oxal- und Schwefelsäure aufgebaut. Sie sollen zugleich eine Schicht hoher Saugfähigkeit und ausreichender Dicke erzeugen, um die Einlagerung genügender Mengen von fotografisch empfindlichen Stoffen zu ermöglichen. Auch soll diese Oxydschicht von möglichst heller Farbe sein, um die Bildqualität zu steigern. Das Einbringen der lichtempfindlichen Stoffe erfolgt dann ohne weitere Bindemittel entweder durch einfaches Tränken der gelösten Stoffe oder durch deren Ausfällung aus geeigneten Lösungen. Die so präparierten Metallplatten lassen sich nun genauso wie fotografisches Papier weiterbehandeln.

Zur Übertragung der Bildvorlagen wird von diesen eine Fotoplatte oder ein Film hergestellt, der die Vorlage entsprechend den Anforderungen vergrößert oder verkleinert enthält. Über diese transparente Kopiervorlage wird dann die sensibilisierte Eloxalschicht im Kontaktdruck belichtet, entwickelt, fixiert und gewässert nach dem gleichen Behandlungsverfahren fotografischer Papiere. Ebenso wie beim Papier kann auch auf dem Metall das Bild nachträglich noch getönt werden.

Mit der Herstellung des Bildes ist nun die Saugfähigkeit der Eloxalschicht noch keineswegs verändert. Das Verfahren kann also noch beliebig oft wiederholt werden, sollte es notwendig sein, nachträglich Veränderungen in das Bild hineinzukopieren. Wichtiger allerdings ist, daß diese Saugfähigkeit die Einlagerung von Farbstoffen gestattet. Damit können alle hell gebliebenen Stellen des Bildes beliebig eingefärbt werden, wozu wasser- oder alkohollösliche Farben zu verwenden sind. Es braucht natürlich nicht die gesamte Platte farbgetränkt zu werden, auch ist die Verwendung verschiedener Farben nebeneinander möglich. Damit lassen sich die verschiedensten Effekte und Bezeichnungen erzielen, die dadurch ausgezeichnet sind, daß die Farben ebenso wie die ausentwickelten dunklen Töne absolut fest in ihrer Schicht haften. Nach endgültiger Fertigstellung der Platte wird die Oberfläche versiegelt, das heißt alle ihre Poren werden mit neutralen Stoffen gefüllt und damit gegen weiteres Aufsaugen dicht gemacht.

Eingehende Versuche haben erwiesen, daß die SEO-Fotobilder vollkommen griffest sind. Ebenso sind sie absolut widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse, Sonne, Temperaturschwankungen, Seewasser, organische Lösungsmittel, Ammoniak- oder Säuredämpfe sowie gegen mechanische Schlag- oder Stoßbeanspruchungen. Ihr Anwendungsbereich umfaßt alle Beschilderungen, selbst mit feinsten Details, Zifferblätter, Meßtafeln, Karten, Pläne, Gebrauchsanweisungen an Maschinensätzen, Skalen und Markierungen jeder Art. Durch fotografische Verkleinerung großgezeichneter Vorlagen lassen sich selbst feinste Skalierungen mit beliebig weit getriebener Genauigkeit herstellen, deren Einzellinien im normalen Druckverfahren nie so kantenrein herzustellen sind. Dabei ist es gleichgültig, ob die Linien weiß auf schwarzem Grund stehen oder umgekehrt, was besonders in bezug auf die Einfärbemöglichkeit Markierungsunterscheidungen jeder Art gestattet. Auch lassen sich in den Aluminiumplatten beliebige Durchbrüche anbringen mit geraden oder schrägen Kanten. Die helle Eloxalschicht gibt mit ihrer keramik-weißen Farbe einen sehr angenehmen Grundton, der auch vollkommen kantenfest ist. Das gleiche gilt für den Fall, daß die schwarz ausentwickelte Schicht als Grundton gewählt wurde.

Die Kombination all dieser Möglichkeiten zeigt, daß hier ein Verfahren gegeben ist, das sich für viele Zwecke der Funktechnik vorteilhaft anwenden läßt. Es ist sowohl für die Anfertigung großer wie kleiner Serien geeignet. Selbst bei Einzelanfertigung etwa von Frontplatten bleiben die Herstellungskosten überraschend niedrig.

Ernst Pfau

Fernseh-Service

Springen der Bildlinearität

Jedes Fernsehgerät besitzt zum Ausgleich von Fertigungsschwankungen der Bildausgangsübertrager und der Röhrendaten in seiner Bildkipp-Endstufe einen sogenannten Linearitätsregler. Er hat die Aufgabe, die Kennlinie der Bildkipp-Endröhre so zu linearisieren, daß das Bild unverzerrt erscheint. Dabei ist zu fordern, daß bei einem quadratischen Bildmuster die oberen Quadrate die gleiche Höhe aufweisen wie die unteren. Im Grunde stellt diese Linearitätsregelung nichts anderes als eine Gegenkopplung dar *(Bild 1)*, wie wir sie aus der Endstufe jedes Rundfunkempfängers kennen. Der Unterschied gegenüber jener besteht nur darin, daß in einer Bildkipp-Endstufe bedeutend höhere Impulsspannungen auftreten als in einer Ton-Endstufe. Für diese Spannung von etwa 1000 V_{ss} müssen natürlich die Gegenkopplungsglieder entsprechend bemessen sein.

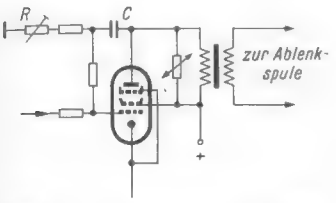


Bild 1. Ein Verkleinern des Reglers R verhindert dessen erneutes Verbrennen

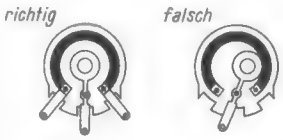


Bild 2. Richtige und falsche Mittelpunktlage des Metallringes. Der besseren Übersicht wegen ist der Schleifer in beiden Ansichten fortgelassen worden

In der Praxis hat es sich aber oft erwiesen, daß Einstellregler keineswegs den Anforderungen genügen. Unter dem Federdruck des Schleifers verursacht die am Übergang entstehende Erwärmung ein Einbrennen des kleinen Kohlestiftes auf der Schleifbahn, was beim zerlegten Regler deutlich als eine Vertiefung zu erkennen ist. Die Unregelmäßigkeit des Überganges an dieser Stelle ist im verdunkelten Raum in der Form kleiner Funken schon mit dem bloßen Auge festzustellen. Es ist klar, daß damit der Grad der Gegenkopplung dauernd verändert wird, was wiederum ein ständiges Springen der Bildlinearität zu Folge haben muß.

Ein Auswechseln des Reglers behebt den Fehler sofort, beseitigt aber nicht die eigentliche Ursache. Um einen möglichst großen Regelbereich der Bildlinearität zu erzielen, verwendet die Industrie einen Regler von normalerweise 1 MΩ. Die Lage der eingebrannten Beschädigung aber erweist, daß die Regler meist nur in der unteren Hälfte benutzt werden, oft lag die Brandspur sogar nur im unteren Drittel. Es wäre deshalb die Überlegung angebracht, ob der Fehler nicht durch eine Verkleinerung des Reglerwertes auf etwa die Hälfte vermieden werden könnte. In der Reparaturpraxis konnte bisher bei einer Verkleinerung dieses Wertes kein Nachteil im Bezug auf den Regelumfang der Linearität entdeckt werden, dagegen blieb das gefürchtete Springen der Bildlinearität völlig aus.

Oft ist mit dem Springen der Bildlinearität auch gleichzeitig eine erhebliche Vergrößerung der Bildhöhe verbunden. Diese kommt durch kurzzeitige Überschläge der hohen Spannung im Regler zustande, in dem ein konzentrisch zur Reglerachse liegender kleiner Metallring zur Stromzuführung dient. Dieser Ring ist mit einer Hohlniete an der Isolierplatte des Reglers nur schwach befestigt und kann beim Verdrahten des Gerätes leicht verschoben werden *(Bild 2)*. Dabei kann es vorkommen, daß der Abstand zwischen Ring und Kohleschicht zu gering und von der hohen Spannung überschlagen wird, wodurch der Regler für diese Zeitspanne kurz geschlossen ist. Dieses Überschlagen kann bei zugedrehtem Lautstärkeregler und ruhiger Umgebung sogar als feines Knistern gehört werden, das wegbleibt, wenn die Gegenkopplung durch Ablöten des Kondensators C (Bild 1) aufgehoben und damit der Linearitätsregler spannungslos gemacht wird. Selbstverständlich ist bei abgeschalteter Gegenkopplung die Bildamplitude viel zu groß und der Bildkipp-Ausgangsübertrager wird durch die nunmehr an ihm liegende hohe Impulsspannung gefährdet. Deshalb darf der Kondensator C nur für kurze Zeit abgetrennt werden.

Um den Fehler am Regler zu beseitigen, schiebe man den Metallring in seine vorgeschriebene Mittellage zurück und lege ihn durch Einknicken der Lötöse in die dafür vorgesehene Aussparung der Reglergrundplatte fest. Gegebenenfalls ist auch die Hohlniete etwas nachzuschlagen. Auswechseln des Reglers ist nur selten erforderlich.

Es sei in diesem Zusammenhang erwähnt, daß bei fast allen vorkommenden Fehlern am Bildkipp, hauptsächlich aber an der Bildlinearität, ein Einkreisen des Fehlers mit der Überprüfung der Impulse durch den Oszillografen allein kaum möglich ist. So ist beispielsweise die Rückwirkung eines grob falsch eingestellten Linearitätsreglers schon so groß, daß sich die Kurvenform des Oszillogramms selbst noch in der impulserzeugenden Stufe, etwa dem Sperrschwinger, noch verändert. Ein vorliegender Fehler beeinflußt dann natürlich die vorangehende Stufe noch viel stärker. Dieser Umstand ist daher bei der Fehlersuche in Betracht zu ziehen.

Karl-Hermann Huber

Feindrahtpotentiometer

höchster Präzision

in Ring- und Wendelform

mit linearer und

nichtlinearer Charakteristik

BECKMAN INSTRUMENTS GMBH

MÜNCHEN 45

EIN ZWEIGWERK DER BECKMAN INSTRUMENTS INC.

FULLERTON · KALIFORNIEN · USA

Bitte fordern Sie Prospekte bei Abt. 15 B 2 an

Letzte Meldungen aus Frankfurt

Maschinen zum Bestücken gedruckter Schaltungen

Nicht direkt auf dem Ausstellungsgelände, jedoch nur wenige Minuten davon entfernt in der Friedrich-Ebert-Anlage 13–31 führt die *Deutsche Vereinigte Schuhmaschinen GmbH* eine halbautomatische *Dynasert*-Maschine *(Bild 1)* zum Bestücken gedruckter Schaltungen mit Bauelementen vor. Die Teile – im Bild Widerstände mit axialen Zuleitungen – sind wie im Patronengurt eines Maschinengewehrs mit zwei Bändern verklebt und werden von einer Vorratsrolle zur Einsetzstelle geleitet. Die Maschine wird mit Preßluft angetrieben. Sie besitzt zum Einrichten eine optische Einstellvorrichtung. Zwei feine Lichtstrahlen werden so justiert, daß sie durch die betreffenden Rasterlöcher der zu bestückenden Platte fallen. Dann gelangen später die eigentlichen Teile genau an die richtige Stelle. Um die Platten selbst stets in der gleichen Lage zu fixieren, können magnetische Anschläge benutzt werden.

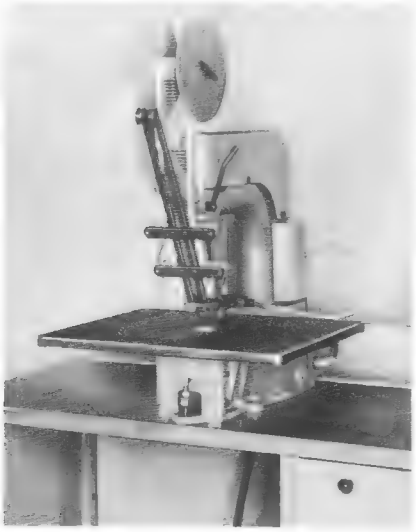


Bild 1. Dynasert-Halbautomat

Von der gleichen Firma wird ein außergewöhnlich aufschlußreicher Farbfilm des amerikanischen Stammhauses United Shoe Machinery Corporation über die Dynasert-Automaten und Halbautomaten zum Bestücken gedruckter Schaltungen gezeigt. In Amerika sind bereits solche vollautomatischen Maschinen in einer sogenannten *Einsetzbank* mit 40 Stationen aneinandergereiht. Ferner sind in dem Film Aufreihmaschinen für Bauelemente sowie automatische Tauchlötmaschinen zu sehen.

Die Vorführung dürfte für Fertigungsfachleute und Montageleiter ganz besonders wertvoll sein.

Fernseh-Service-Gerät

Das besondere Interesse des Werkstattmannes dürfte das neue Fernseh-Service-Gerät I von *A. Klemt*, Olching, erwecken. Es beruht auf den Erfahrungen, die mit dem bereits seit Jahren auf dem Markt befindlichen Universal-Fernseh-Service-Gerät gemacht werden konnten. Durch neue Bauteile konnten jedoch Preis, Gewicht und Abmessungen erheblich gesenkt werden. Das neue Gerät vereinigt in sich:

Wobbelgenerator 5...220 MHz, mit maximalem Wobbelhub von 30 MHz. Beim Wobbelhub 0 kann der Wobbelgenerator als Prüfgenerator verwendet und mit 1000 Hz oder mit Fernsehsignalen amplitudenmoduliert werden.

Frequenzmarkengenerator für 4,5...30 MHz und 30...220 MHz. Im Frequenzbereich 4,5...30 MHz kann der Markengenerator frequenzmoduliert werden, um durch Mischen mit der Frequenz des Prüfgenerators den Tonträger zu erhalten.

Fernsehsignalgeber zur Erzeugung von Balkenmustern. Das Signal kann entweder direkt abgenommen oder dem Prüfgenerator als Modulationssignal zugeführt werden.

Oszillograf mit einem Breitbandverstärker 3 Hz...2 MHz.

Durch diese Kombination entfallen fliegende Verbindungen und die dadurch möglichen Fehlerquellen, wie sie beim Aufbau von Prüfplätzen mit Einzelgeräten entstehen können. Die Einrichtung bietet besonders in kleineren Werkstätten Vorteile, wo Fernsehempfänger am gleichen Platz durchgesehen, repariert und abgeglichen werden.

Lötwerkzeuge

Trotz Ausbreitens der gedruckten Schaltung werden Lötwerkzeuge weiterhin ihre Bedeutung behalten. Die Spezialfirma *Ersa* bringt z. B. einen neuen Kleinspannungslötkolben (10 W) mit Regeltransformator für die Elektronik und Transistortechnik heraus. Dieser Miniaturlötkolben arbeitet mit einem stricknadeldünnem Heizkörper ohne hervorstehende Teile. Mit 40 g Gewicht liegt der Kolben federleicht in der Hand und die Lötleistung läßt sich mit dem Transformator stufenlos zwischen 6 und 15 W regeln. – Einen besonderen Blickfang auf dem Messestand wird ein Feinlötkolben Ersa 30 bilden. Er hält eine Überlastung von 300 % im rotglühenden Zustand mehrere Stunden lang aus.

Bild 2. Pico-Pen-Taschenpackung

Im Mikro-Lötgerät Pico-Pen der Firma *Lötring* bildet das Heizelement gleichzeitig den Lötkolbenschaft. Es besitzt einen zweipoligen Zentralstecker und ist nicht länger als ein Zeigefinger. Der eigentliche Griff ist sogar nur halb so lang, so daß das Werkzeug leicht in der Hand liegt und sich gut führen läßt. In den Griff wird je nach Bedarf sekundenschnell eines der für verschiedene Spannungen erhältlichen Heizelemente eingesteckt. Für Labor und Fertigung arbeitet man mit einem stufenlosen Regeltransformator mit 5...7 V Sekundärspannung, im Außendienst je nach der zur Verfügung stehenden Spannungsquelle (Wagenbatterie, Telefonbatterie, Heizwicklung eines Empfängers) mit Elementen für 6, 12 oder 24 V. Die Leistung des Pico-Pen (6...12 W) genügt für einwandfreie Schaltdrahtverbindungen, für die sonst ein Netzlötkolben mit 20 bis 50 W üblich ist. Wegen der leichten Auswechselbarkeit der Elemente konnte eine handgroße Taschenpackung *(Bild 2)* zusammengestellt werden. Sie enthält in einer handfesten abgerundeten Blechdose ein komplettes Lötbesteck mit verschiedenen Heizelementen, mehreren Lötminen, den Griff, Lötdraht und einen Abstellbock. Die gesamte Packung wiegt nur etwa 250 g und läßt sich deshalb leicht mitführen.

Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen

Normale Elektrolytkondensatoren konnten bisher in der kommerziellen Technik vielfach nicht angewendet werden, weil sie die dort geforderten scharfen Bedingungen nicht erfüllen konnten. Man mußte dann Papierkondensatoren mit ihrem größeren Volumen und höherem Preis einbauen.

In mehrjähriger Laborarbeit gelang es jetzt, Elektrolytkondensatoren mit hoher Lebensdauer und Betriebssicherheit, guter zeitlicher Konstanz der elektrischen Werte, Schaltfestigkeit, kleinem Reststrom, niedrigem Verlustfaktor und mechanischer Festigkeit bei verschärften Prüfbedingungen zu schaffen. Diese Kondensatoren kommen vorzugsweise für Nachrichten- und Meßgeräte und somit auch für elektronische Geräte in Frage.

Eine soeben erschienene Liste (Be 1–2 vom März 1957) enthält sämtliche interessierenden Daten dieser Kondensatoren in übersichtlicher Form. Ferner werden darin weitere Angaben über die physikalischen und technischen Besonderheiten, über Prüfverfahren usw. gemacht, sowie Hinweise für die richtige Auswahl der Typen bei der jeweiligen Aufgabenstellung gegeben *(Siemens & Halske AG*, Berlin–München).

Neues Tonbandgerät für 9,5 cm/s

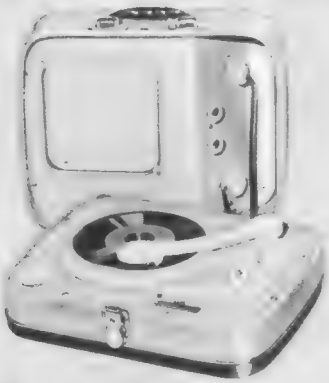
VKS-mobile ist der Name eines neuen Tonbandgerätes für eine Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s das bei einem Preis von 590 DM viele Eigenschaften der nächsthöheren Preisklasse auf sich vereinigt *(Bild 3)*. Es verfügt über zwei Aufnahme/Wiedergabe- und über zwei Löschköpfe, weshalb beim Übergang von einer auf die andere Spur kein Umlegen der Spulen nötig ist. Alle Laufwerkfunktionen, auch das automatische Abschalten am Bandende, werden auf mechanischem Weg ausgelöst, wodurch man eine sehr betriebssichere Arbeitsweise erzielt. Für Aufnahme und Wiedergabe sind zwei Lautstärkeregler vorgesehen. Das erweist sich als recht zweckmäßig, weil beim Übergang von der einen auf die andere Betriebsart nicht immer jedes Mal wieder neu eingepegelt werden muß. Ein weiteres Merkmal bilden die getrennten Klangregler für Höhen und Tiefen bei der Wiedergabe. Ferner ermöglichen ein streuarmer Motor *(Pabst)* und ein ebensolcher Netztransformator *(Philbert)* eine wirksame und brummfreie Baßanhebung. Der verhältnismäßig kleine Kofferlautsprecher vermittelt demzufolge eine Wiedergabegüte, die mit der eines Rundfunkgerätes vergleichbar ist. Der Hersteller gibt einen hörbaren Frequenzumfang von 40 bis 12 000 Hz an. Zur Ausstattung gehören Bandzählwerk mit Rücksteller, Schnellstopptaste, magischer Fächer zur Ausstreuungskontrolle, Ausschalter für den eingebauten Lautsprecher und automatische Umschaltung auf Rundfunkübertragung bei Stoppstellung des Laufwerkes *(V. Kirmeyer & Söhne*, Erding).

Bild 3. Tonbandgerät VKS-mobile

Fernsehantennen-Baukastensystem

Die *Deutsche Elektronik GmbH* bildete ihr Fernsehantennen-Programm zu einem Baukastensystem aus, wobei gleichzeitig eine Typenbeschränkung durchgeführt wurde, um die Kosten für Fertigung und Lagerhaltung zu senken. Das Programm besteht aus den Grundantennen für Band I und III, dazu kommen in Band III lediglich drei Baukastenteile für die Breitbandantennen und vier Baukastenteile für die Kanalantennen, in Band I sind sogar nur zwei zusätzliche Elemente erforderlich.

Die Kanalantennen für Band III wurden ferner zu drei Kanalgruppen zusammengefaßt. Die Abstimmung auf die Einzelkanäle erfolgt durch *Abbrech-Enden;* dadurch tritt eine weitere Vereinfachung ein. Selbstverständlich wird durch Vormontage und klappbare Anordnung die eigentliche Montagezeit verkürzt. Ohne Werkzeuge, selbst mit klammen Fingern lassen sich die Baukastenteile auf dem Dach sicher und fehlerfrei mit Hilfe unverlierbarer Flügelschrauben zusammenbauen. Aber auch an die vielen Montage-Leerzeiten, etwa für das An- und Abschrauben von Dosendeckeln, an das Schraubenverlieren usw. wurde gedacht. Nur einige Beispiele: Der Deckel der Antennenisolierdose ist aus wetterfestem elastischem Material gestaltet und wird lediglich abgezogen oder aufgedrückt; die Deckel der neuen Dosen für die Innenmontage rasten bei leichtem Druck auf Flachfedern ein und die Kabel werden einfach zwischen Federkontakte geklemmt. Dabei sind alle Kontakte leicht zugänglich und so gekennzeichnet, daß Fehlanschlüsse ausgeschlossen sind.



PE Musical 3V

PE Musical 5V

Unser neues PE Musical-Programm wird alle begeistern:

PE Musical 2V
mit Verstärker und Lautsprecher im Kofferunterteil

PE Musical 3V
mit Verstärker und Lautsprecher im Kofferdeckel

PE Musical 5V
Plattenwechsler REX A mit Verstärker u. Lautsprecher im Kofferdeckel

PE Musical 1
der bewährte Plattenspieler in einem neuen, eleganten Koffer, Deckel mit Fach für 17-cm-Schallplatten

PE Musical 4
Phonokoffer mit Plattenwechsler REX A mit der vollendeten automatischen Abtastung sämtlicher Schallplattengrößen.

modische Farben · 4 Geschwindigkeiten

Perpetuum-Ebner

Halle 3, Stand 388 auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Frankfurt am Main

Neue Geräte

Buton PT 10 ist ein neuer Phonokoffer mit Batteriemotor für drei Geschwindigkeiten und mit einem eingebauten dreistufigen Transistorverstärker, der mit den Transistoren OC 604, OC 604 und 2×OC 604 spez. bestückt ist. Die Ausgangsleistung beträgt 500 mW, der Frequenzbereich

reicht von 50 bis 13 000 Hz. Mit einer 6-V-Zeltlampenbatterie ergibt sich eine Betriebszeit von rund 70 Stunden. Das Gerät ist in einem hübschen handlichen Koffer *(Bild)* mit den Abmessungen 35×29×12,5 cm untergebracht *(Jos. Bunger Söhne GmbH,* Schonach/Schwarzwald).

Stenorette C. In Form und Aufbau gleicht dieses neue Modell der bisherigen Ausführung S, jedoch ist das Diktierband nunmehr in einer praktischen Kassette untergebracht, um das Wechseln des Bandes zu vereinfachen. Gleichzeitig wurde ein neues Stielmikrofon zum Diktieren geschaffen. Es hält sich gut in der Hand, kann aber auch als Tischmikrofon verwendet werden *(Bild)*. Infolge der hohen Emp-

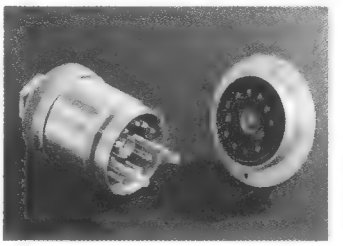
findlichkeit wird dabei das Diktat aus jeder Richtung deutlich aufgenommen. Sämtliche Schaltfunktionen der Stenorette werden weich und zügig mit einer einzigen Taste gesteuert. Das Ende des Bandes wird durch ein akustisches Signal angezeigt. Außerdem wird das Ablesen der Skala durch einen feinen durchgehenden Zeiger erleichtert, so daß die Einstellgenauigkeit erhöht wird. Die Stenorette C ist mit einem dreiadrigen Netzkabel mit Schukostecker versehen. Preis des Gerätes 346 DM, der Stenorette - Kassette 9.85 DM, des neuen Stielmikrofons 65.– DM *(Grundig Radiowerke GmbH,* Fürth/Bayern).

Stenorette-Necessaire. Für das Diktiergerät Stenorette ist jetzt ein praktischer Satz von Hilfsmitteln und Ersatzteilen erschienen, der zur Pflege und Instandhaltung bestimmt ist und im Büro gute Dienste leistet. Im „Stenorette-Necessaire" sind enthalten: 1 Poliertuch, das mit einem staubabweisenden Mittel getränkt ist und zum Säubern der Kunststoffflächen dient, 1 Bandklebegarnitur, 10 Vorspannbänder, 5 Bandklammern, 2 Schaumgummipolster für Stetoclip 512, 2 Ohroliven für Stetoclip 514, 2 Ohrgummipolster für Stetoclip 514, 1 Schraubenzieher und 1 Hartholzstäbchen zum Säubern des Tonkopfes *(Grundig-Radio-Werke,* Fürth).

Neuerungen

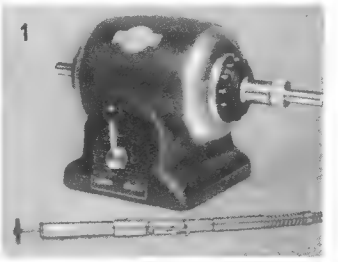
Fassungen für gedruckte Schaltungen. Valvo bringt eine Reihe von Röhrenfassungen aus Kunstharz und Keramik für gedruckte Schaltungen heraus, und zwar für Miniatursockel, Noval-, Rimlock- und Oktalsockel. Die Preise liegen zwischen 0,41 und 0,71 DM. Der Rasterabstand für die Anschluß-Stifte beträgt 2,54 mm und Vielfache davon, der erforderliche Lochdurchmesser ist 1,3 mm *(Valvo GmbH,* Hamburg 1).

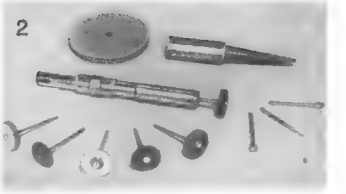
Mehrfach-Steckverbindungen. Für viele Zwecke, z. B. bei Ela-Anlagen oder Schaltschränken für Gemeinschaftsantennen sind Mehrfach-Steckverbindungen wichtig. Hirschmann bringt hierfür die 10polige Ausführung Mekos 10 FS und Mekob 10 FS mit Koaxialstecker, Schaltkontakt und Haltestiften für Bereitschaftsstellung in eloxiertem Leichtmetallgehäuse heraus *(Bild)*. Die Verbin-



dung besteht aus dem 60-Ω-Koaxialsteckerteil, acht Steckerstiften mit 2 mm ⌀, 2 Steckerstiften mit 3 mm ⌀ und einem Schaltkontakt in der Buchse zum Herstellen einer Verbindung mit dem Außenleiter des konzentrischen Kabels. Zwei längere Haltestifte geben dem Steckerteil Führung, bevor die Steckkontakte Verbindung erhalten. Dadurch ist das Einführen des Steckers sehr erleichtert und es sind keine Fehlverbindungen möglich *(Richard Hirschmann,* Eßlingen).

Der **Schleif- und Poliermotor Rex** für Wechselstrom (1/3 PS) ist staubdicht gekapselt (Bild 1) und kann wartungsfrei in strengem Dauerbetrieb benutzt werden. Er zeichnet sich durch sehr ruhigen Lauf aus und wird für zwei umschaltbare Ge-





schwindigkeiten, 1500 und 3000 U/min, mit einem Jahr Garantie geliefert. Zu dem Motor gibt es ein reichhaltiges Zubehör *(Bild 2)*, so daß sich damit viele feine Schleif- und Polierarbeiten ausführen lassen. Preis: 270 DM *(Paul König,* München 20, Alfonsstraße 1/III).

Schallplattenaufhänger. Eine neue Möglichkeit zur Aufbewahrung von Schallplatten, und zwar vorzugsweise der 17-cm-Platten bieten die im *Bild* gezeigten neuen Schallplattenaufhänger. Ein zweckmäßig geformter Preßstoffhaken wird mit einer vernickelten Klammer an der Ecke der Schallplattentasche befestigt. Man kann dann die Taschen sehr

raumsparend an einem 5 mm starken Stäbchen im Musikschrank aufhängen und so mehr Platten unterbringen als in den üblichen Schallplattenständern. Auch dürften die Platten bei dieser Aufbewahrungsart mehr geschont werden. Die Aufhänger sind in verschiedenen Farben erhältlich, so daß man die Art des Musikstückes durch die Aufhängerfarbe kennzeichnen und damit eine bestimmte Reihenfolge einhalten kann. Vertrieb: *Hugo Ramser,* Nürnberg-O.

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen und nicht bei der Redaktion der FUNKSCHAU anzufordern.

Die Verkaufsschlager der Saison 1957/58. Ein umfangreiches Heft im DIN-A 4-Format mit bester Ausstattung unterrichtet über alle neuen Grundig-Erzeugnisse der Gruppen Fernsehempfänger, Rundfunkgeräte, Musikschränke, Reisesuper, Tonbandgeräte und Diktiergeräte. Enthalten sind jeweils die technischen Kurzdaten, eine farbige Gehäuseabbildung und der Preis *(Grundig Radio-Werke,* Fürth/Bayern).

Neuheiten-Kurier. Das ungewöhnlich reichhaltige Neuheitenprogramm der Loewe-Opta wird übersichtlich mit Fotos und technischen Daten auf acht Seiten im Format einer Illustrierten Zeitung vorgestellt *(Loewe-Opta,* Berlin, Kronach, Düsseldorf).

Saba - Neuheiten. Dieser 8seitige Sonderdruck steht unter dem Motto: „. . . souverän in Klang und Technik", er führt Bilder sowie technische Daten der neuen Saba - Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie des Tonbandgerätes Sabafon an. Selbstverständlich fehlt auch nicht der Telerama-Fernseh-Projektor für Wohnung und Gemeinschaftsempfang *(Saba GmbH,* Villingen/Schwarzwald.)

Die schwingende Linie 1958 heißt die Neuheiten-Illustrierte von Schaub. Darin sind die neuen Heimgeräte, Musiktruhen und Reiseempfänger beschrieben und abgebildet *(Schaub-Lorenz,* Pforzheim).

Das Geräteprogramm 1957/58 ist eine vorzüglich ausgestattete Druckschrift (DIN A 4, 16 Seiten) von Siemens mit Farbbildern und technischen Daten der neuen Geräte. Besonders instruktiv ist die beigefügte Falttafel auf lackiertem Papier, auf der in sehr übersichtlicher Weise nochmals die wichtigsten Einzelheiten stufenweise aufgeführt sind *(Siemens & Halske AG,* Berlin-München).

Alles mit einer Schniewindt-Antenne lautet der Titel eines Faltblattes über Gemeinschaftsantennen-Anlagen, in dem Antennenanordnungen, Verstärker-, Leitungs- und Montagematerial aufgeführt sind. Ein zusätzliches Blatt informiert über die Typen neuer Fernseh- und UKW-Antennen *(C. Schniewindt KG,* Neuenrade/Westf.).

Kathrein-Katalog 1957. Dieser Katalog soll keine nüchterne Lieferübersicht sein, sondern ein Berater auf dem Antennengebiet. Er ist unterteilt nach Autoantennen, Centralantennen, UKW-Antennen, Fernsehantennen, Schaltungszubehör, Montagezubehör, Überspannungsableiter und technische Hinweise. Neben den eigentlichen Antennen dürfte gerade die Fülle des angebotenen Schaltungs- und Montagezubehörs von großem Interesse sein. Bei den technischen Hinweisen auf Seite 50 werden Prinzipschaltungen und Zubehör für das Zusammenschalten von UKW- und Fernsehantennen bei gemeinsamer Niederführung angegeben *(Anton Kathrein,* Rosenheim).

Der **Hirschmann-Sammelkatalog** besteht aus Einzellisten über Autoantennen, Fernseh-, UKW- und AM-Antennen, Gemeinschaftsantennen, Steckermaterial und einem Vertreterverzeichnis. Diese Listen sind übersichtlich in einer Sammelmappe eingeordnet. Jede der Einzellisten enthält neben den eigentlichen Katalogangaben und Abbildungen allgemeine Hinweise über Einbau, Anpassung, Blitzschutz usw. Unter den Steckern und Buchsen findet der Praktiker eine umfangreiche Auswahl an Labormaterial von der Diodenbuchse bis zur 36poligen Mehrfach-Steckverbindung *(Richard Hirschmann,* Eßlingen).

Des «Magischen Fächers»
grünleuchtender Strahl
macht kinderleicht die Senderwahl!

Eine neue Überraschung von Schaub-Lorenz

Was dahinter steckt, erfahren Sie am 2. August in Frankfurt am Main auf dem SCHAUB-LORENZ-Stand in Halle 3

SCHAUB LORENZ

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Niemand ist mit den Umsätzen auf dem Fernsehsektor zufrieden. Flaue Zeitabschnitte wechseln mit noch schlechteren, und nur hier und da gibt es einmal eine Woche mit relativ guten Verkäufen. Berichte dieser Art sind natürlich ortsgebunden; überall sieht es anders aus, aber Wetter, Unzufriedenheit mit dem Programm und eine „Reisewelle" bisher unbekannten Ausmaßes lenken das Publikum vom Fernsehen ab. Wir haben zur Illustration der Lage die Produktion von Fernseh-Empfängern und die Anmeldung der Teilnehmer gegenübergestellt, wobei zu bemerken ist, daß stets eine größere Zeitverschiebung zwischen der Fertigung des Gerätes und seiner schließlichen Anmeldung bei der Bundespost festzustellen ist.

	1957		1956	
	Produktion	Teilnehmerzugang	Produktion	Teilnehmerzugang
Januar	64 280	71 266	41 082	44 352
Februar	54 154	45 782	37 971	33 027
März	56 068	36 216	38 598	31 911
April	52 123	38 732	36 370	29 518
Mai	61 739	21 667	32 097	22 538
Juni	—	19 205	41 332	19 715
Juli	—	—	37 541	17 990

Von der Fertigung sind 10...12% für den Export abzuziehen; der Rest steht dem Inlandsmarkt zur Verfügung. Man erkennt, daß 1956 bis April Fertigung und Teilnehmerzugang relativ gut zusammenklingen; 1957 hinken die Teilnehmerzugänge, damit also die Verkäufe, erheblich hinter der Produktion nach.

Man muß mit der Tatsache vertraut werden, daß nach den ersten, in vieler Hinsicht ungewöhnlichen Jahren sich anscheinend ein Saisonrhythmus für das Fernsehgerät einzuspielen beginnt, und zwar in stärkerem Maße als beim Rundfunkempfänger, bei dem — von der Industrie her gesehen — der gleichmäßig hohe Export für einen Ausgleich sorgt.

Ab September wird das Fernsehgerätegeschäft stärker anlaufen und im Oktober und November seinen Höhepunkt erreichen; es wird im Dezember weiter gut bleiben und im Januar und Februar langsam zurückgehen. Was man tun muß, ist klar: Es hat wenig Zweck, in einem warmen Sommer und in Zeiten der Reiselust für das Fernsehen mehr als üblich zu werben; vielmehr soll sich die (hoffentlich) kommende Gemeinschaftswerbung der Industrie, die dem Anscheine nach ohne wesentliche Unterstützung des Handels durchgeführt werden muß, auf die Zeit ab Januar konzentrieren. Es gilt, die Saison zu verlängern, denn es ist jetzt und später unmöglich, alle Arbeit innerhalb von vier Monaten zu tun! Das wissen der Fachhandel und der Service sehr genau.

Von hier und da

Nordmende nahm die neue Fernsehgerätefabrik in Bremen-Hemelingen, wenige Minuten vom Stammwerk entfernt, am 3. Juli in Betrieb. Die Kapazität dieser ultramodern eingerichteten Fabrik liegt bei über 1000 Fernsehempfängern pro Tag; sie wird anfangs wohl nicht ausgenutzt werden, zumal auch Musikmöbel im neuen Werk gefertigt werden.

Siemens & Halske teilt in seinem Vierteljahresbericht für die Belegschaft (1. 1. bis 31. 3. 1957) mit, daß der Absatz von Rundfunk- und Fernsehempfängern saisonbedingt niedrig war. Mehr als ein Drittel der Rundfunkempfängerfertigung in der ersten Hälfte des laufenden Geschäftsjahres konnte exportiert werden. Ein Brand im Lager für Exportempfänger im März verursachte Schaden und Lieferungsverzögerungen; beides ist inzwischen behoben worden. — Die Röhrenfabrik berichtet von über den Erwartungen liegenden Aufträgen.

Vom 17. November bis 7. Dezember wird der **Wirtschaftsdienst Studienreisen** der Hapag--Lloyd-Organisation eine *Studienfahrt von Fachleuten der deutschen Elektroindustrie* zum Studium des Managements und der technischen Ausrüstung in Mittel- und Großbetrieben *nach den USA* durchführen. Der Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) wird die Reiseleitung beraten; der Teilnehmerpreis beläuft sich auf rd. 6400 DM.

Bundeswirtschaftsminister Prof. Erhard zur Eröffnung der Funkausstellung: „Der starke Produktionsanstieg hat die Preise für Rundfunkgeräte günstig beeinflußt; sie liegen unter denen von 1938."

Funk- und Fernsehberater Radio Bohmer, Inh. H. E. Hain, M.-Gladbach, nahm neue Verkaufs- und Werkstatträume in Betrieb und führte im Juli folgende Veranstaltungen durch: Vorführung einer industriellen Fernsehanlage. Prämiierung der ältesten Schallplatte, des ältesten Grammophons und des ältesten Radioapparates.

In England gab der Rundfunk- und Fernseheinzelhandelsverband (R.T.R.A.) bekannt, daß er die Interessen der Mitglieder, die das in Großbritannien sehr verbreitete Vermietgeschäft von Rundfunk- und Fernsehgeräten betreiben, genauso vertreten wird wie die der Fach-Handelsgeschäfte. — Im 1. Quartal 1957 lag der Umsatz des englischen Fachhandels bei Fernsehgeräten um 15% über dem Vergleichszeitraum 1956 und bei Rundfunkgeräten um ca. 18%. — 1956 fabrizierten die englischen Fabriken ungefähr 0,5 Millionen Transistoren. 1957 wird mit einer Verdoppelung gerechnet.

Persönliches

Großes Bundesverdienstkreuz für Professor Meissner

Prof. Dr. Alexander Meissner, der „Rückkopplungs-Meissner", beging am 1. Juli in Berlin sein 50jähriges Dienstjubiläum bei Telefunken. Er wurde 1883 in Wien geboren, studierte dort an der Technischen Hochschule und an der Universität und wurde Assistent am Elektrotechnischen Institut. Bereits damals beschäftigte er sich mit Fragen der Hochfrequenztechnik, die allerdings noch keine „Technik" war, sondern vorwiegend ein rein wissenschaftliches Forschungsthema. 1907 trat Meissner bei Telefunken ein. Fünf Jahre später wurde seine Rückkopplungs-Schaltung zum Patent angemeldet. 1915 begann der erste rückgekoppelte Röhrensender in der Nähe Berlins zu arbeiten; er führte zum Aussterben der Löschfunkensender, die der Funktechnik einst ihren Namen gegeben haben. Weitere Arbeiten von Meissner behandelten die Flachspule, Antennen und Erdungen, die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und drahtloses Gegensprechen. 1930 ging Meissner zum Forschungsinstitut der AEG, wo er zur Entwicklung der Silikone beitrug.

Bis Kriegsende war Meissner bei der AEG tätig. Der heute 73jährige Wissenschaftler wurde vielfach durch Verleihung von Medaillen und Ehrendoktoraten ausgezeichnet. Zu seinem 50. Dienstjubiläum erhielt er nun das Große Bundesverdienstkreuz.

Prof. Max Dieckmann 75 Jahre alt

Am 5. Juli vollendete in Gräfelfing bei München der Fernsehpionier und bedeutende Flugfunkforscher Prof. Max Dieckmann sein 75. Lebensjahr; er lebt heute als Privatmann in der Nähe seiner alten Wirkungsstätte, nachdem er noch vor drei Jahren einen Lehrauftrag in den USA erfüllt hatte.

Am 12. 9. 1906 erhielten Max Dieckmann und Gustav Glage, Straßburg, das Deutsche Reichspatent 190102 für ein Verfahren zur Übertragung von Schriftzeichen und Strichzeichnungen unter Benutzung der Katodenstrahlröhre, die 1897 von Prof. F. Braun entwickelt worden war. Noch im gleichen Jahr erweiterte Prof. Dieckmann diese Anlage über den Stand einer Faksimileübertragung hinaus; im Deutschen Museum steht heute noch seine erste brauchbare Fernsehübertragungseinrichtung mit der Braunschen Röhre für 20 Bildzeilen und 10 Bildwechsel/Sekunde. Auf der Geberseite arbeitet sie mit mechanisch/elektrischen Mitteln, d. h. sie tastet die zu übertragende bewegliche Metallschablone mit Kontaktbürsten ab, die auf einer Metallscheibe in Form einer Archimedischen Spirale angeordnet sind. Professor Braun war seinerzeit von dem „Mißbrauch" seiner Katodenstrahlröhre nicht begeistert; wie G. Goebel in seiner Arbeit „Das Fernsehen in Deutschland bis zum Jahre 1945"[1]) zitiert, sagte Dieckmann damals: „Fernsehen war sehr unbeliebt — ähnlich wie das perpetuum mobile!"

Prof. Dieckmann hat später auf dem Gebiet des Flugfunks gearbeitet. Seine Untersuchungen in der funktelegrafischen und luftelektrischen Versuchsstation Gräfelfing und im staatlichen Flugfunkforschungsinstitut Oberpfaffenhofen betrafen u. a. Peilanlagen, Feldstärkemessungen, Sender, Empfänger, Bildtelegrafie, Mikrowellentechnik und Radar.

[1]) Archiv für das Post- und Fernmeldewesen, 1950, Heft 6.

Dr.-Ing. Werner Bürck, Lehrbeauftragter für Technische und Elektro-Akustik an der TH München, wurde zum Honorarprofessor der Fakultät für Maschinenwesen und Elektrotechnik ernannt.

Prof. Dr. phil. nat. Hans Ferdinand Mayer, Vorstandsmitglied der Siemens & Halske AG, München, bekam von der TH Stuttgart die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen, weil er sich um die Erforschung der Grundlagen der modernen Nachrichtentechnik und um die Entwicklung ihrer Übertragungssysteme besonders verdient gemacht hat.

Veranstaltungen und Termine

Nachstehend veröffentlichen wir nochmals eine Zusammenstellung der in diesen Monaten in Europa zur Durchführung kommenden Fernseh- und Rundfunkausstellungen:

2. bis 11. August:	*Frankfurt a. M.* — Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1957 (Messegelände)
21. bis 26. August:	*Zürich* — Schweizerische Radio- und Fernsehausstellung (Kongreßhaus)
28. Aug. bis 7. Sept.:	*London* — 24. National Radio Show (Earl's Court)
11. bis 23. Sept.:	*Paris* — Radio und Fernseh-Salon
14. bis 23. Sept.:	*Mailand* — 23. Nationale Radio- und Fernsehausstellung (Palazzo dello Sport)
19. bis 26. Sept.:	*Amsterdam* — Internationale Radio-, Fernseh- und Elektronik-Ausstellung FIRATO (Rei-Gebäude)
26. Okt. bis 3. Nov.:	*Ljubljana* (Jugoslawien) — 4. Internationale Radio- und Nachrichtentechnik-Ausstellung

Wenn Ela: dann PHILIPS ELA

PHILIPS

Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

IN HALLE 3 / STAND 344 ZEIGEN WIR:

HIGH-FIDELITY-PROGRAMM 57/58

Telewatt V-112
17 Watt
DM 398.-

HI-FI-Verstärker mit 3-fach-Mischer für Radio, Phono, Band oder Mikro - Garantierte Spitze 20 W - Enormer Frequenzbereich bei minimalsten Verzerrungen - Große Regelbereiche für Tiefen und Höhen - Mikrofonübertrager eingebaut - Eingang nieder/hochohmig umschaltbar

Telewatt V-120
17 Watt
DM 398.-

Unübertroffener HI-FI-Verstärker in Ultralinear-Technik - Variabler Dämpfungsfaktor - Garantierte Spitze 18 W - Große Regelbereiche für Tiefen und Höhen - Eingänge für Radio, Band, Mikro oder Phono - Vorverstärker mit 5 stufigem Phonoentzerrer für direkten Anschluß magnetischer TA - Umschaltbare Anpassung für Magnet oder Kristall-TA

Telewatt V-333
40 Watt
DM 595.-

Das Herz der modernen Großanlage - Garantierte Spitze 50 W - Ultralinear-Technik - Variabler Dämpfungsfaktor - 3-fach-Mischer mit 5 Eingängen für Radio, Phono, Band oder Mikro - Magnetische TA direkt ohne äußeren Vorverstärker anschließbar - Hohe Betriebssicherheit

Telewatt ULTRA
40/50 Watt
DM 628.-

Die HI-FI-Sensation - Garantierte Spitze 50 W - Neue Baß- und Höhenregler - Gehörrichtiger Lautstärkeregler - Eingänge: Radio, TV, Band, Mikro, Phono - Je 2 Eingänge für magnetische und Kristall TA - Phonoentzerrer mit 5x5 = 25 Stufen - Rumpel- und Höhenfilter sowie weitere Raffinessen

Telewatt LB-120
DM 469.-

HI-FI-Lautsprecherbox - Überragende Tonqualität bei raumsparenden Abmessungen - Nach neuesten Erkenntnissen entwickeltes formschönes Edelholzgehäuse mit Tieftonkammer und 3 Speziallautsprechern - Optimale Anpassung für TELEWATT-Verstärker

Telewatt VE-100
DM 89.-

Phonobar-Verstärker - Raumsparend und leicht einzubauen - Angepaßt und entzerrt für dyn. Stielhörer - Getrennte Regler für Lautstärke, Tiefen und Höhen (Lieferung nur an den Phonohandel

Telewatt VE-102
DM 149.-

6 Watt-Phonoverstärker-Chassis in mehrstufiger Gegentaktschaltung - Baustein zum Selbstbau einfacher Tonmöbel - Leichter Einbau

SERVICE-PROGRAMM 57/58

Teletest JUNIOR
DM 598.-

Neuer, vereinfachter preiswerter FS-Service-Sender - Enthält Generatoren zur Erzeugung aller Bild- und Tonträger für Kanäle 1 bis 11 und der Intercarrier-ZF - Bildmustergenerator liefert normgerecht das für die Linearitätskontrolle beliebte Schachbrettmuster - Ausgänge für HF, Ton-ZF, Video - 12 Röhren

Teletest FS-4
DM 980.-

Universellster FS-Service-Sender bestens bewährt in Europa und Übersee - Ideale Kombination aus Meßsender und Bildmustergenerator - Definierte Kanäle hoher Genauigkeit - Geeichte abstimmbare Generatoren für Bild-ZF und Intercarrier - Regelbarer HF-Ausgang - Generator mit 3 regelbaren normgerechten Bildmustern

Teletest FS-5
4 Normen
DM 1180.-

FS-Service-Sender in 4-Normen-Ausführung - Bewährte Sonderkonstruktion für den 4-Normen-Betrieb in Belgien - In Varianten lieferbar für die Mehrnormen-Zonen Hollands, des Saargebiets und der Schweiz

Teletest RG-5
DM 490.-

Rechteck-Generator zur raschen Frequenzgang-Bestimmung zwischen 50 Hz und 6 MHz an Verstärkern, Übertragern, Videostufen und Kabeln - Untersuchung von Einschwingvorgängen - Verlangen Sie den Sonderdruck „Prüfung mit Rechteckwellen"

Radiotest MS-5
DM 598.-

Preisgünstiger, besonders vielseitig verwendbarer AM/FM Signalgenerator - 9 Bereiche 50 kHz - 216 MHz mit mit 2 Skalen - Hohe Genauigkeit durch 3 wählbare Quarzfrequenzen - Wobbelung für AM/FM Abgleich mit Spezialanschluß für Abgleichoszillograph Os-5 - Regelbarer HF-Ausgang

Quarze für MS-5

100 kHz	DM 38.50	465 kHz	DM 48.50
1 MHz	DM 38.50	5 MHz	DM 32.—
10,7 MHz	DM 47.75		

Radiotest OS-5
DM 298.-

Abgleichoszillograph in Verbindung mit dem Signalgenerator MS-5 - Einfachster Anschluß mittels Mehrfachstecker - Sichtbarmachung von AM/FM Durchlaßkurven - Baustein zum Aufbau von Abgleichplätzen

HERVORRAGENDE QUALITÄT, EIGENE KONSTRUKTIVE NOTE UND PREISWURDIGKEIT BLEIBEN STETS DAS MERKMAL DER Telewatt Teletest Radiotest ERZEUGNISSE

Verlangen Sie unsere ausführlichen Prospekte

KLEIN & HUMMEL

ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE

STUTTGART · HIRSCHSTRASSE 20/22

Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, Frankfurt a. M., Halle 3, Stand 303

ROBERT KARST · BERLIN SW 29

Funkausstellung Frankfurt / M., Halle 2, Stand 206

Zwei wichtige Bücher zur Berufskunde

unterrichten ausführlich über die funktechnischen Berufe und ihre Möglichkeiten und erleichtern somit die Berufswahl.

Alle Berufsarten behandelt das Buch:

Die funktechnischen Berufe

Ausbildungsgänge und Ausbildungsmöglichkeiten in der Hochfrequenztechnik und Elektronik. **Von Herbert G. Mende.** 88 Seiten mit 10 Bildern und 7 Tabellen.

Preis **4.20 DM**

Die vielfältigen Wirkungen von Rundfunk und Fernsehen lassen in vielen technisch interessierten jungen Menschen den Wunsch entstehen, hier ihren Beruf für das Leben zu suchen, ohne daß sie eine rechte Vorstellung davon haben, welche Aufgaben und welche beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten hier vorhanden sind. Ihnen ist dieses Buch gewidmet. Außer einem Leitfaden für die Ausbildung im Radio- und Fernseh-Handwerk, an den Ingenieur- und Fachschulen, den Technischen Hochschulen und Spezial-Instituten gibt es eine Darstellung des künftigen Arbeitsplatzes, also dessen, was man in dem gewählten Beruf zu leisten und was man von ihm zu erwarten hat. Zahlreiche Tabellen und Übersichten erläutern die Darstellung, die auf neuesten Unterlagen fußt und die deshalb eine zuverlässige Übersicht über die funktechnischen Berufe, ihre Möglichkeiten und die Wege zu ihnen gibt.

Die **handwerklichen Berufe** behandelt:

Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers

Vom Lehrling zum Meister. **Von Dipl.-Ing. Georg Rose.** 144 Seiten mit 2 Tafeln. Nr. 86/87 der Radio-Praktiker-Bücherei.

Preis **2.80 DM**

„Vom Lehrling zum Meister" — wie der Untertitel sagt — reicht diese Darstellung; sie gibt eine zuverlässige Übersicht über die Aussichten und Eigenarten dieses Berufes, behandelt die Lehrzeit und die Ausbildung im 1. bis 3. Lehrjahr, die Gesellenprüfung und die Gesellenzeit, die Wege zur Meisterprüfung und die Durchführung derselben, die Berufstätigkeit des Meisters und schließlich die verschiedenen anderen Berufswege außerhalb der Standard-Ausbildung. In allen Kapiteln werden die gesetzlichen Bestimmungen der Handwerksordnung, die Gesellen- und Meisterprüfungsordnungen und die fachlichen Vorschriften für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk berücksichtigt. Der Verfasser steht als Berufsschullehrer, als Leiter von Meisterkursen und als Dozent einer Ingenieurschule seit Jahren in der Berufsausbildung des Handwerks, so daß er in allen Kapiteln seines Buches aus seinen reichen praktischen Erfahrungen im Lehr- und Ausbildungswesen schöpfen kann.

Diese „Berufskunde" wurde, um ihr durch niedrigen Preis eine große Verbreitung zu geben, in der „Radio-Praktiker-Bücherei" herausgebracht; damit kann sie von jedem Schüler, der sich für einen handwerklichen Beruf in der Radio- und Fernsehtechnik interessiert, erworben werden, um sich vor Antritt der Lehre gründlich über den angestrebten Beruf zu unterrichten. Den Lehrling sollte sie ständig begleiten, damit er seine Ausbildung immer wieder kontrollieren und sich auf die Gesellenprüfung vorbereiten kann, und dem Gesellen zeigt sie, wie er es zum Meister bringen kann. Für den Meister aber stellt sie einen Leitfaden für die berufliche Aus- und Weiterbildung der ihm unterstellten Lehrlinge und Gesellen dar.

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen sowie vom Verlag

Franzis-Verlag München 2 Karlstraße 35

RUDOLF SCHADOW

Bauteile für Radio- u. Fernmeldetechnik

Berlin-Wittenau

Klavier- und Drucktastenschalter

für Klangregister
Wellenschalter
Magnetofone
Rufanlagen
Steuerzwecke

Neu:

Kleinst-Serie L: Jetzt auch mehrere Gruppen in einer Taste

Universal-Serie U: Sperrungsmöglichkeit b. allen 3 Knopfabständen; 15 mm, 17,5 mm und 22,5 mm

Leuchttasten: Neue kleinere Leuchtarmatur mit Lichtschirmung; Kleinst-Leuchtschalter mit 15 mm quadratischen Knöpfen.

Tastenformen: Neue Knopfserie für Serie U und L mit Fingermulde, auch als Leuchttasten verwendbar.

Zur Funkausstellung in Frankfurt/M., Halle 7, Stand 749

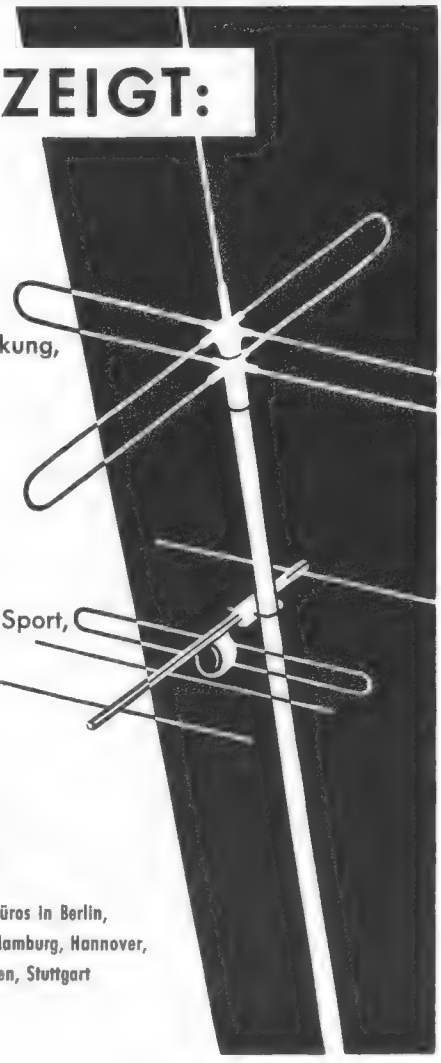
Radio-Teleskop der Universitäts-Sternwarte Bonn während der Montage

Hochfrequenzkabel und -leitungen

NORDDEUTSCHE KABELWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN-NEUKÖLLN

DEUTSCHE ELEKTRONIK ZEIGT:



ANTENNENANLAGEN

neue Gemeinschaftsantennen,
neue Fernsehantennen nach dem ELTRONIK-Baukastensystem für Band- und Kanalempfang,
neue ELTRONIK-Baukastenverstärker für Band- und Kanalverstärkung,
neues UP-, IP-, AP-Antennenmaterial,
Schiffsantennen und -verstärker,

KFZ-FUNKSPRECHANLAGEN

KF 55 für Taxi, Industrie und öffentliche Dienste,

ELEKTRONISCHE MEGAFONE

GIGAFON Transistorgeräte für Polizei, Feuerwehr, Industrie und Sport,

HÖRGERÄTE OMNITON-Transistorhörgeräte und Hörbrillen,

SCHWINGUNGSERZEUGER für Dezimeterwellen

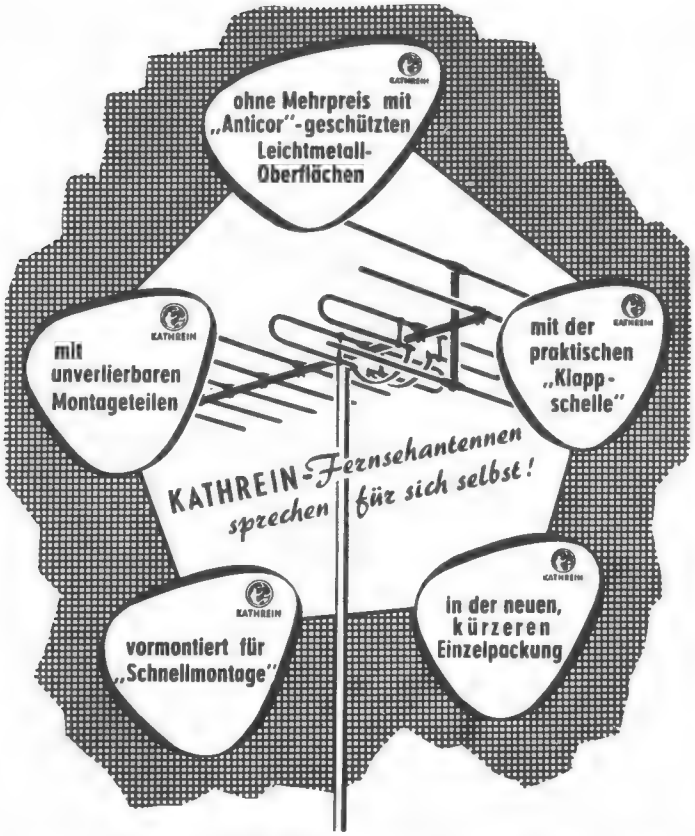
Funkausstellung Frankfurt

Halle 2 - Stand 202 (neben Blaupunkt)

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH

Berlin-Wilmersdorf · Zweigniederlassung Darmstadt

Technische Büros in Berlin, Darmstadt, Hamburg, Hannover, Köln, München, Stuttgart



ANTON KATHREIN • ROSENHEIM/OBB.

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Rundfunk-Ausstellung Frankfurt/M., Halle 3, Stand 348

SANDER & JANZEN · BERLIN NW 87 (West)

IKBI

Klar & Beilschmidt

Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik

Landshut / Bayern

Siemensstraße 14 Telefon 3882 Postfach Nr. 2

Lieferprogramm:

Kondensatoren, Hochpaßfilter, keramische Lötstützpunkte, Lötstützpunkte aus Kunststoff, Netzentstörfilter, Kabeldurchführungen und hochspannungsfeste Röhrensockel für Fernseh-Gleichrichter

FEHO-Lautsprecher-Fabrik GmbH. Remscheid-Bl.

Wir stellen aus: Halle 3, Stand 349

D - 4010/2

DEAC

GASDICHTE STAHLAKKUMULATOREN

für Rundfunk-Koffergeräte,
Hörhilfen und
Meßgeräte aller Art.
Niedrige Betriebskosten,
günstige Voraussetzungen für gleichmäßig
gute Betriebseigenschaften
und lange Lebensdauer Ihrer Geräte,
besonders der Röhren

DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

KACO-Wechselrichter

haben vielen Geräten neue Absatzmöglichkeiten erschlossen. Das umfangreiche Lieferprogramm bietet für jeden Zweck den geeigneten Wechselrichter. Die nachstehende Übersicht enthält Daten von zehn der gangbarsten 50 Hz-Modelle.

seit Jahrzehnten bewährt!

WIR BERATEN SIE UNVERBINDLICH

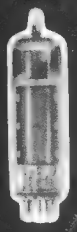
Modell	Eingangs-Volt =	Ausgang-Volt ~	Leistung VA	Entstörung	Außenmaße mm
SC 8	6, 12	220	8	teil	122x 87x 47
SB 21	6, 12, 24	220	15	voll	142x 82x118
SB 22	6, 12, 24	220	20	teil	142x 82x118
SB 32	6	220	30	teil	142x 82x118
WR 61 S 2	6	220	60	voll	190x125x190
WR 81 S 2	12, 24	220	80	voll	190x125x190
SD 201	24	220	200	voll	340x155x300
SB 22	110, 220	220	20	teil	142x 82x118
WR 101 S 2	110, 220	220	100	voll	190x125x190
WR 151 S 2	110, 220	220	150	voll	190x125x190

KUPFER-ASBEST-CO, HEILBRONN/N.

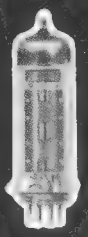
FUNKAUSSTELLUNG FRANKFURT/M. 1957 · HALLE 3, STAND 326

Alle Röhren mit 6 Monaten Garantie

ALLE MARKEN
ALLE TYPEN
AUS ALLER WELT



Durch Zollsenkung weitere Preisermäßigungen



Seit Jahren viele zufriedene Kunden!

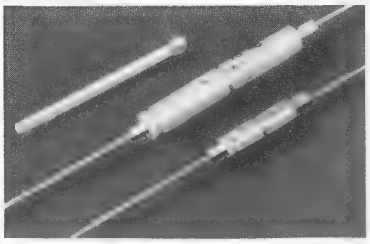
ELEKTRONEN-RÖHREN-VERTRIEB · IMPORT · EXPORT

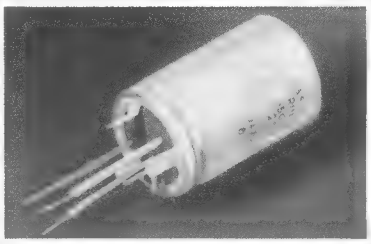
EUGEN QUECK

INGENIEURBÜRO
NÜRNBERG · HALLERSTRASSE 5 · TELEFON 31383

ELEKTROLYT
Kondensatoren

betriebssicher
klein
langlebig





Sie entsprechen
in jeder Hinsicht
den Anforderungen
von Industrie
und Fachhandel

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage

WITTE & SUTOR · MURRHARDT/WÜRTT.

LORENZ KLEINMAGAZIN

aus glasklarem Plastic
285 × 140 × 40 mm
herausnehmbare Unterteilungen

- rationalisiert Ihre Fabrikation
- gestaltet Ihr Lager übersichtlich

Magazin DM 3.75
Deckel dazu DM 1.80

Erhältlich durch den Fachhandel

Paul E. Lorenz KG Steinen/BAD.
INDUSTRIEBEDARF

OHNE

MIT

An jedem Fernsehempfänger leicht zu befestigen

bewährt-begehrt: **HILTRON**

Fernseh-Kontrast-Filter

Ein Filter, das hält, was es verspricht – ein Filter mit echten Vorteilen

- angenehme, kontrastreiche, flimmerfreie Bildwiedergabe
- in hellen Räumen keine lästige Abdunkelung
- HILTRON-Fernseh-Kontrastfilter schonen Ihre Augen
- billig biegsam, unzerbrechlich, abwaschbar, unbrennbar, feuchtigkeitsunempfindlich

Standardtypen: HILTRON-Chamois, HILTRON-Techno Preis DM 12.–, Lieferung durch den Fachhandel - Wiederverkäufer erhalten hohe Rabatte

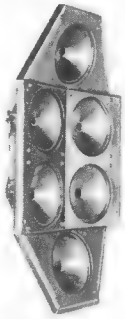
Ing. G.H. Hille, München 55, Kornwegerstr. 27

„ZELLATON"

Lautsprecher und Lautsprecher-Anlagen

D. B. P., D. B. P. a., GM, WZ. im In- und Ausland

geben mit ihren Hartschaummembranen, neuartigen Sicken und Spinnen jetzt die Klarheit und Reinheit der natürlichen Musik


Ze 5 (Plural)

AUS UNSERER PREISLISTE:

Ze 1 3 Watt 50–14 000 Hz . . . . . **19,–** DM
Ze 5 15 Watt 40–15 000 Hz . . . . . **90,–** DM

Ze 5 (Plural) ergibt ohne elektr. Hilfsmittel, ohne Hoch- und Tieftonsysteme, eine Wiedergabe, die höchsten Ansprüchen gerecht wird. Dazu durch entsprechende Konstruktion des Systems Raumklangwirkung. Siehe Abbild.

Durch Beseitigung der Eigenschwingungen der Membrane gelingt die natürlichste Wiedergabe auch komplizierter Musik.

DR. E. PODSZUS & SOHN
Nürnberg, Lenbachstraße 7 · **Fürth,** Ludwigstraße 93
Wir stellen aus: Halle 3, Stand 365

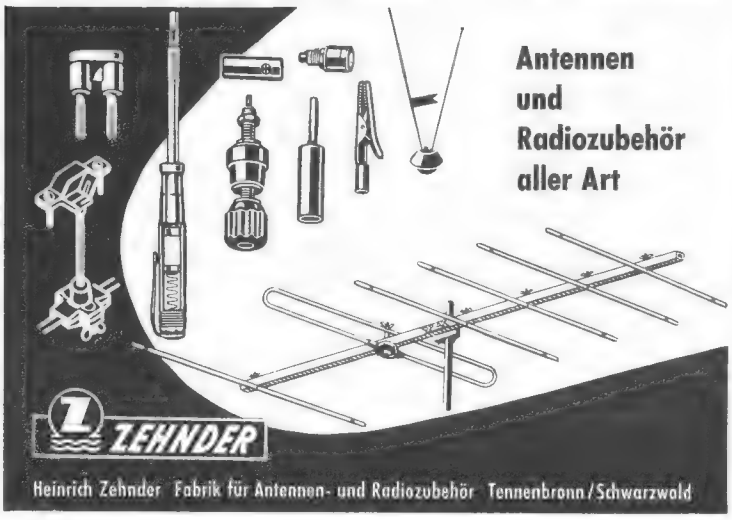
UNIVERSAL-MAGNETTONKOPF

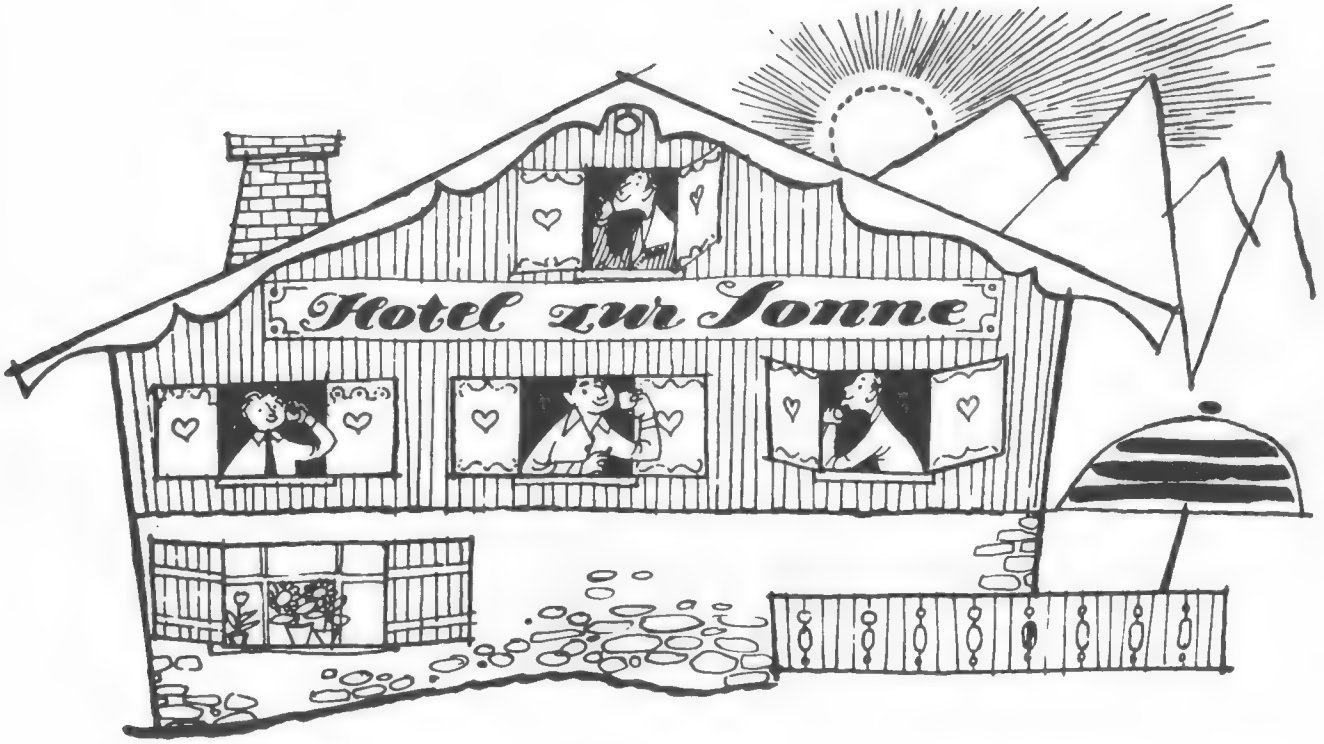
Dieser neue Kombinationskopf gewährleistet bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec einen Ruhegeräuschspannungsabstand von 60 dB und einen geradlinigen Frequenzgang zwischen 30 Hz u. 15 000 Hz

Zum Ausmessen von Meßbändern liefern wir eine Sonderanfertigung dieses Kopfes mit einer Spaltbreite < 1,5 μ

WOLFGANG BOGEN G. M. B. H.
Fabrikation hochwertiger Magnettonköpfe
Berlin-Lichterfelde-West, Züricherstr. 18

OLCHING BEI MÜNCHEN · Roggensteiner Str. 5 · Tel. 428





Für den Urlaub - Remington

Im Urlaub zählt jeder sanft-rasierte Morgen doppelt. Deshalb wissen Ihre Kunden gerade jetzt die unvergleichlich glatte und sanfte Remington-Rasur zu schätzen. Sprechen Sie mit den Männern über den Urlaub, das Wetter und — über die Remington-Rasur.

Führen Sie den Remington de Luxe Super 60 und den Remington Four-Most mit den praktischen Spannungsschaltern für verschiedene Spannungsbereiche vor. Zeigen Sie den Camping-Interessierten den Remington Auto-Home, der zu Hause und im Auto eine gleichermaßen vollendet glatte Rasur bietet. Sagen Sie: „Mit Remington können Sie sich jederzeit in jedem Land der Welt rasieren!"

Sie werden feststellen: Ihre Remington-Umsätze steigen durch diesen ‚Urlaubsdienst am Kunden' noch mehr. Übrigens: Auch Ihnen wünschen wir für Ihren Urlaub viel Sonne und gute Erholung.

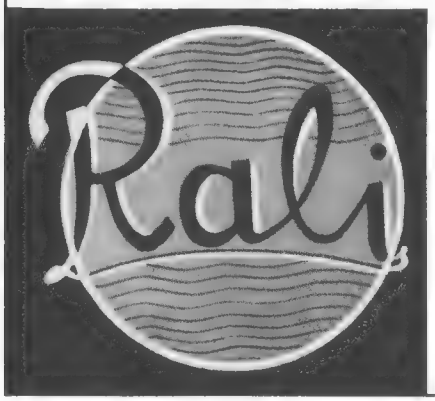
Ihre

Remington Rand G·M·B·H·

ABT. ELEKTR. RASIERAPPARATE

HS - 57 - 11 b

RALI FERNSEH- UND UKW-ANTENNEN



sind keine konjunkturbedingten modischen Gegenstände, sondern technische Gebilde, durchdacht und berechnet genau nach Maß für jeden Kanal!

Deshalb die große Leistung in Bild und Ton!

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU-LAHN
Schließfach 33

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

POTENTIOMETER

RADIO RUWIDO BAUTEILE

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK

WILHELM RUF KG

HÖHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN

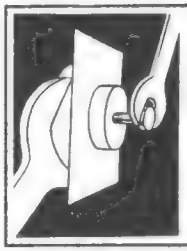
WZ-KLEINELYT

Nieder- und Hochvolt-Elektrolytkondensatoren

Der **WZ-KLEINELYT** hat eine große Raumkapazität mit kleinsten äußeren Abmessungen

Wilhelm Zeh KG · Freiburg i. Br.

Halle 10, Stand 708

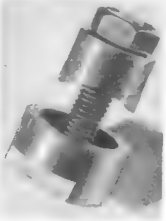


REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 7.50 bis DM 35.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19

Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029



Fernseh-Service-Oszillograf EO 1/70

Vielseitig verwendbar in der HF-, NF- und Elektrotechnik. Vertikalaussteuerung: 4 Hz-4 MHz (Maximalverstärkg. 1500fach). Breitbandverstärker: Frequ.-Ber. 2Hz-2 MHz. Mit Bildröhre B7S1 und 5xECC 81, 1xEZ 80, 2xStR 90/40 Zubehör: Lichtschutztubus mit Rast. sowie Meßkabel mit Tastkopf bei 10 MΩ . . . . . Preis **DM 530.–**

15 Watt-Lorenz-Allzweckverstärker m. Röhren u. 6 Monate Garantie originalverpackt, statt DM 295.– . . . . . Sonderpreis **DM 129.50**

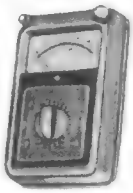
Fernseh-Bildröhren, fabrikneu mit Garantie, Markenfabrikat 43er Schirm-⌀ **DM 95.–** 53er Schirm-⌀ **DM 105.–**

Multiprüfer für Gleich- und Wechselstrom

Ein vielseitig verwendbares Taschenprüfinstrument zum Messen von Widerstand, Spannung und Stromstärke. Meßbereich: 0...5 kΩ, 0...12V, 0...400 V, 0...2mA mit Meßschnüren u. Prüfspitzen, fabrikn. m. Garantie **DM 34.50**

Vielfachmesser I

für Gleich- u. Wechselstrom mit 24 Meßbereichen, 333 Ω/V . . . . . **DM 75.–**
Lederbereitschaftstasche dazu **DM 10.50**

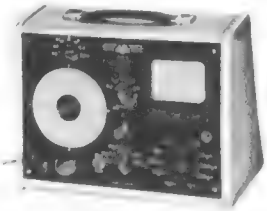


Vielfachmesser II

für Gleich- und Wechselstrom mit 26 Meßbereichen, 1000 Ω/V . . . . . **DM 85.–**

Universal-Meßgerät

für Gleich- und Wechselstrom mit 28 Meßbereichen, 20000 Ω/V **DM 99.50**
Lederbereitschaftstasche dazu **DM 12.50**

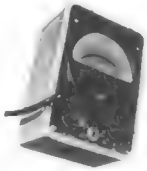


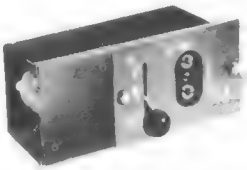
Oszillometer OSM 6

Das einzigart. Meßgerät für den Funkpraktiker. Prüfgenerator, Tongenerator, Messung v. Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Resonanzfrequenz u. a. . . . . **DM 478.–**

Kapazitäts-Meßgerät KAPOMETER MKO 1

Kapazitäts-Meßbereiche von 1000 pf bis 5000 µF
Widerstandsmessung von 0,1 Ω bis 1 MΩ . . . . . **DM 114.–**



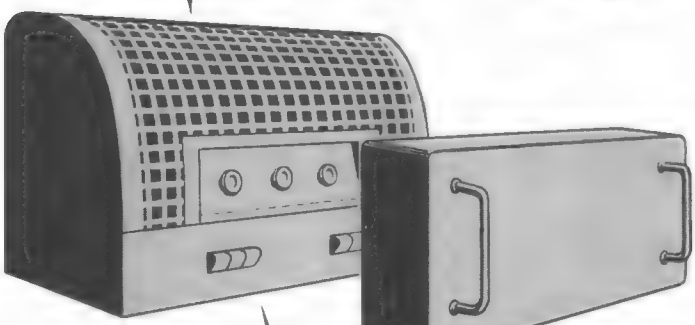


Philips-Gegensprechanlage AF 7800
DM 12.50

RADIO-FETT Spez.-Röhren und Meßgeräteversand

Berlin-Charlottenburg 5, Kaiserdamm 6 und Wundtstraße 15

ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE



PAUL LEISTNER HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4–6

Ruf Hamburg 420301

Vorrätig bei:

Bitte Preisliste anfordern!

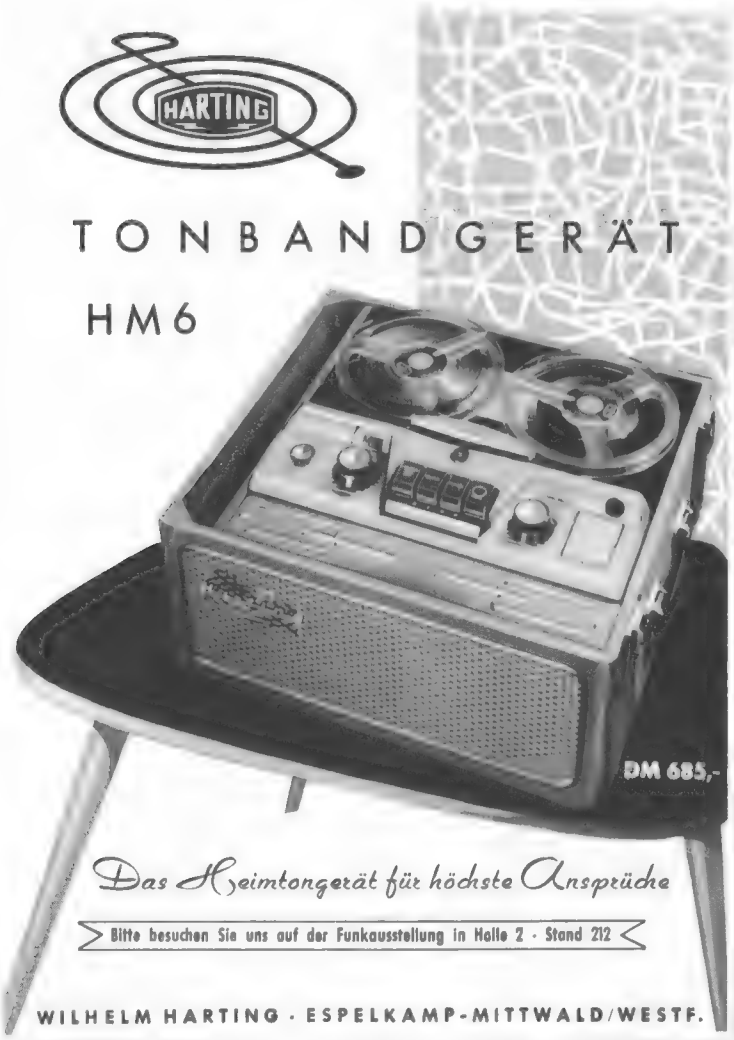
Groß-Hamburg:
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

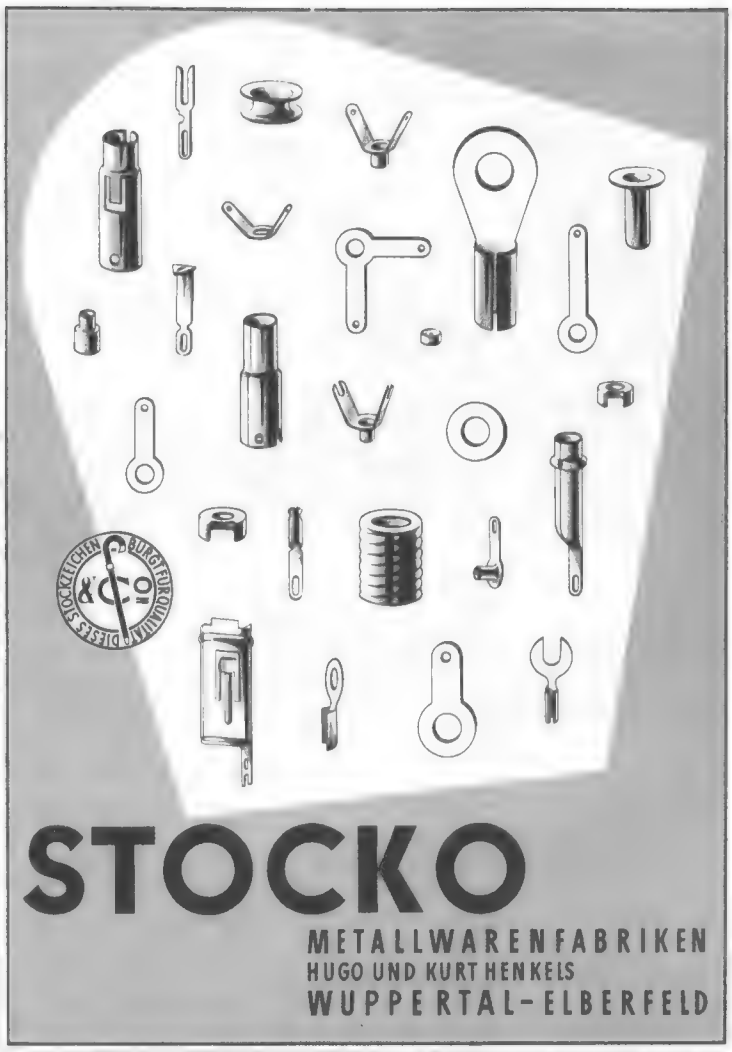
Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern G. m. b. H.
Essen, Kettwiger Str. 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H.
Göttingen, Papendiek 26

Vertreten in: Dänemark – Schweden – Norwegen – Holland – Belgien – Schweiz – Österreich





ALLRADIO

bringt dem Funktechniker und Amateur ein komplettes Röhren-, Einzelteile- und Meßgeräteprogramm zu günstigen Preisen. U. a.:

Spezialröhren, Wehrmachtsröhren,
Importröhren mit 6 Monate Garantie,
Precise-Röhrenvoltmeter DM 198.50
Kurz-Grenz-Mittelwellenempf. DM 112.-
Vorsatzgeräte für UKW und 2 m-Amateurband
Fernsehkanalschalter m. E88CC DM 48.-
Spulenrevolver für Kurzwellen
Wetterballon Sende-Empfänger WSE 2 DM 15.-
Billige Bastelteile aus Restbeständen

● Mengenrabatt ●

Unsere Kunden erhalten Sonderangebot SO 57 automatisch zugesandt.

Neue Interessenten schreiben an:

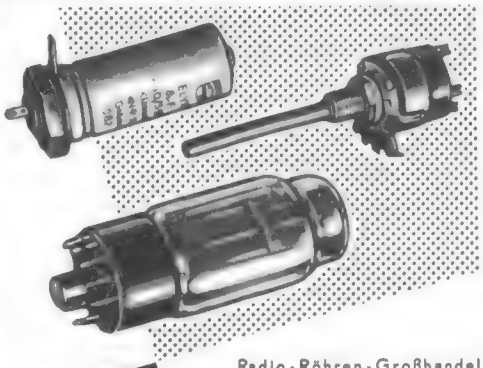
ALLRADIO-Versand-GmbH., Bremen
Friedrich-Ebert-Straße 24 · Ruf: 51300

GENERAL RADIO COMPANY, USA

Elektronische Präzisionsgeräte für Nieder- und Hochfrequenz. Auf dem Weltmarkt wegen ihrer Genauigkeit und großen Lebensdauer seit Jahrzehnten eingeführt. Jetzt auch in Deutschland gegen D-Mark ohne besondere Formalitäten erhältlich.

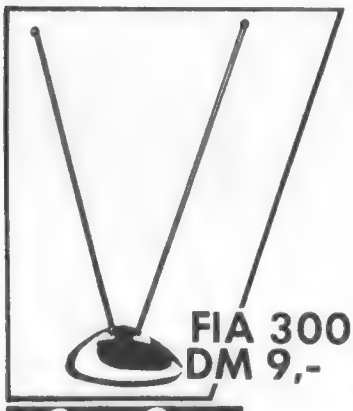
Lieferprogramm: Meßverstärker, Meßbrücken, koaxiale Bauelemente, Nullinstrumente, Frequenzmeßanlagen und Quarzuhren, Standard-Signal-Generatoren, Oszillatoren, Impuls- und Rauschgeneratoren, Röhrenvoltmeter, Überwachungsgeräte für Sender, RLC-Normalien, Schalldruckmesser, Erschütterungsmesser, Stroboskope, Zubehör zur Automatisierung von Messungen, Variacs-Regeltransformatoren-Spannungskonstanthalter-Drehzahlregler für Motoren, Meßgeräte für intermodulation-Klirrfaktor-Geräusch, Einzelteile.

DEUTSCHE VERTRETUNG
DR.-ING. NUSSLEIN
ETTLINGEN-KARLSRUHE
DÜRNIGWEG 6



MIT KAETS BESSER GEHTS

Radio-Röhren-Großhandel
H · KAETS
Berlin-Friedenau
Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42



FIA 300
DM 9,-

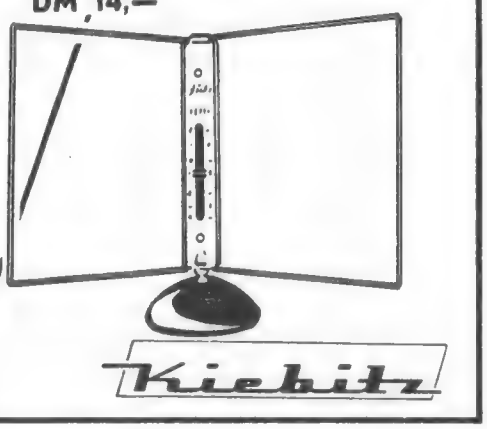
FIA 310 „Kiebitz"

Abstimmbare Zimmerantenne für das ganze Band III. Durch die Möglichkeit der exakten Abstimmung liefert diese Antenne ein Optimum an Empfangsspannung. Die schwenkbaren Flügel ermöglichen leichtes Ausrichten auf besten Welleneinfall. Die nette und gefällige Antenne kann auf dem Gerät stehen bzw. an die Wand gehängt werden.

FIA 300, die einfache, preiswerte Zimmerantenne für Gebiete in Sendernähe.

Bitte besuchen Sie uns an unserem Stand in Frankfurt in Halle 3, Stand Nr. 385

FIA 310
DM 14,—



fuba FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE
HANS KOLBE & CO · BAD SALZDETFURTH/HILDESHEIM

Funkausstellung Frankfurt, Halle 3, Stand 345

Haufe Miniaturübertrager (Größe E-10)

nat. Größe

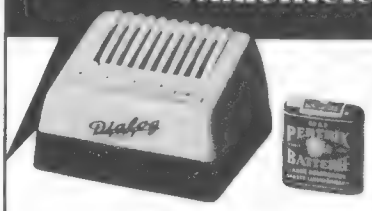
T 102 Eingangsübertrager 1:10
50 Hz — 20 kHz

T 112 Transistorübertrager 4,5:1 bei 0,5 mA
260 Hz — 20 kHz

DIPL.-ING. HELLMUT HAUFE
WERKSTÄTTEN
FÜR STUDIO-TECHNIK
USINGEN/TAUNUS

Beachten Sie meine neue Übertragerreihe Miniatur-Übertrager E-14 als Transistor- und Eingangsübertrager für Sprachspeicher- und Verstärker-Technik

Transistor Schnelltelephon



die **Wechselsprechanlage** für alle!

DM 250.– (komplette Anlage)

Verlangen Sie unseren Prospekt oder besuchen Sie eine unserer Vertriebsstellen!

Lieferung an Handel und Großhandel über:

OTTO GRUONER
Stuttgart-S Katharinenstr. 20 Tel. 2 26 41
Essen/Ruhr Huyssen-Allee 54-56 Tel. 2 73 57
Nürnberg Marienplatz 12 Tel. 2 73 51

KURT CHRISTOFFER
Hannover Halketstraße 16 Tel. 6 81 66

HANS HAMMER
Frankfurt/Main Kaiserstr. 16 Tel. 2 55 26

GEORG GRZELCZAK
Berlin W 35 Potsdamerstr. 67 Tel. 24 31 35

Hersteller:
ELGE GMBH · Wien XIII · Hauptstr. 22
noch einige Vertriebsgebiete frei!

SPEZIALTRANSFORMATOREN

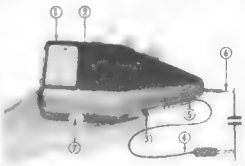
für Netzwandler
Elektronik
Hochspannung
Modulation
NF- u. Hi-Fi-Technik
Fernsehregelung
Amateure
Neuwicklungen sämtlicher Typen

Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER · HANNOVER · UBBENSTR. 2

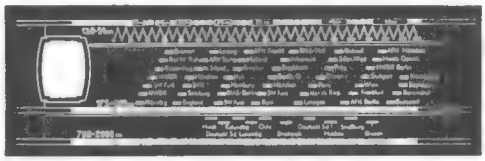
Neu! Picomat Neu!

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebauten gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Antennenorter, Röhrenvoltmet. m. Tastkopf (DM 169.50), usw.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Neue Skalen für alle Geräte

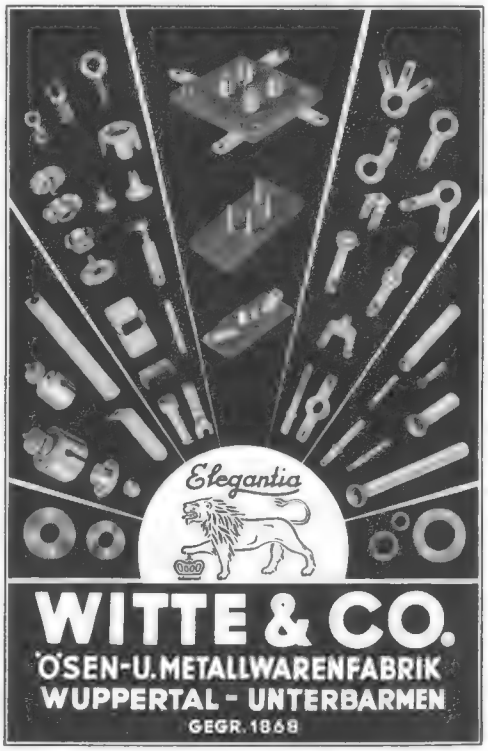
BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

Unsere neuen Gehäuselautsprecher –

— in Form und Verarbeitung moderner Raumkultur angepaßt, zeigen wir Ihnen gern in HALLE 7, Stand 737

Kombinierter Tisch-Wand-Lautsprecher TW-17, aus dem neuen Programm

HENNEL & CO. KG.
Lautsprecherspezialfabrik Schmitten/Taunus

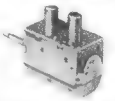


Halle 3, Stand 376

Schaub-Lorenz-Batteriesuper Edelholzgeh. (K-M-L) kompl. m. 5 Rö. DCH 11, DF 11, DAF 11, 2 × DL 11 u. Lautspr. **59.50**
Empf. ohne Rö. u. Lautspr. **24.50**
Batteriesatz 120 V Anode, 2 Feldelemente . . . . . **27.—**

Original Loewe UKW Einbau-Super UK 351 W
4 Rö. 2 × EF 42, EF 41, EB 41, 8 Kreise **56.50**

Original NSF - Fernsehkanalwähler
geschaltet für 10 Kanäle mit Zauberröhre ECC 88, PCC 85 **57.50**



Achtung! Fernseh-Bastler!
Äußerst günstiges Angebot in Fernsehteilen. Fordern Sie unsere ausführl. Liste F 12 an. Versand per Nachnahme.

TEKA, Weiden/Opf., Bahnhofstraße 76

Wir haben nach der Norm DIN 41524 die auf unserer Entwicklung der Kleinkupplung aufgebaut ist, einen Neuen 3-pol. Miniaturstecker konstruiert. Sie werden überrascht sein von seiner Eleganz, seiner Zweckmäßigkeit - - - und dem Preis. Verlangen Sie Muster – die sprechen für sich selbst. **TUCHEL-KONTAKT**
Heilbronn / Neckar Telex 0728/816 Tel. 2389-5890

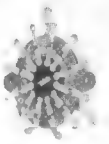
Kernchen-Electronic bietet an:

PNP-Amateur-Transistor A 50 für Kopfhörerverstärker, NF-Oszillator usw. 2.65
Universaltransistor A 51 ähnlich OC 71, jedoch höhere Verlustleistung und Grenzfrequenz 3.40
Audiontransistor A 52 für Rückkopplungsschalt. bis 1,5 MHz 4.50
Knopfpotis 5 kΩ Preh 20 mm ∅ . . . . . -.90
Bleistiftelkos 2 µF 70/80 V, 25 µF 12/15 V, 50 µF 2/3 V -.30 bis -.60
Calit-Luftdrehkos beste Ausführung . . . . . -.80
Bosch MP-Kondensator Rollform 2 µF 160/240 V 1.10
UKW-Bandleitung 240 Ω wetterfest, grau, versilbert 100 m 24.45
NOGOTON-UKW-Einbausuper Modell 1957 mit PCC 88, EC 92, EF 80, EF 89, Germaniumdiode . . . . . brutto 118.-
10-Kanalwähler Philips AT 7501 komplett mit 1 ZF-Filter . . . 14.90
Garantie-Röhrensatz EF 80, ECC 81 dazu 6.90
SAF-Selen-Foto-Elemente 28 mm ∅ mit Fassung, ideal für lichtelektrische Steuerungen mit-Transistoren 12.90
Lautsprecher 2,5 W, 130 mm ∅, Alnico-Magnet, 5 Ω 7.50
Drehwähler kleine Ausführung 3 x 18 Kontakte Ausbau . . . 2.90
110 Watt Tetrode RS 291 -.90; 35 Watt Pentode RL 12 P 35 1.20

Listen, Schaltbeispiele und Mengenrabatte durch

KERNCHEN-ELECTRONIC, Bremerhaven, Hannastr. 16

KONTAKTSCHWIERIGKEITEN?



Alle Praktiker der Hochfrequenztechnik
UKW-Technik
Fernsehtechnik
Fernmeldetechnik
Meßtechnik
kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.
CRAMOLIN hilft Ihnen

Cramolin beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebssicherheit Ihrer Geräte. **CRAMOLIN** ist garantiert unschädlich, weil es frei von Säuren, Alkalien und **Schwefel** ist; wirksam bis -35° C. **CRAMOLIN wird zu folgenden Preisen u. Packungen geliefert:** 1000-ccm-Flasche zu DM **24.—**, 500-ccm-Flasche zu DM **13.—**, 250-ccm-Flasche zu DM **7.50**, 100-ccm-Flasche zu DM **3.50**, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.— werden nachgenommen. (3 % Skonto).

R. SCHÄFER & CO 2 · Chemische Fabrik
(14a) MÜHLACKER · POSTFACH 44

Keine Nettopreise offen
da Verkauf nur an Fachhändler

Verlangen Sie bitte derzeitige Preisliste NL 3/57

Röhren Hacker
GROSSVERTRIEB

Sämtliche Röhren-Typen sowie Reparatur-Material lieferbar. Die Ware wird stets am Tage des Bestellung-Eingangs zur Post gegeben.

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7

Wir stellen aus: Rundfunkausstellung Frankfurt a. M. vom 2. bis 11. 8. 1957, Stand III/322

Clavioline spielt alle Instrumente DM 1995.–
Tuttivox die vollgriffige Kinoorgel DM 3780.–
Combichord Clavioline u. Tuttivox kombiniert DM 4950.–

Zwanglose Vorführung, Teilzahlung, Miete nur vom Hersteller und Alleinvertrieb

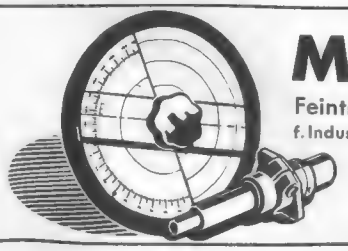
Jörgensen - Electronic DÜSSELDORF, Adersstr. 64 Tel. 22162

Fordern Sie Listen und Prospekte

Tonbandgeräte
Tonbandchassis
Mech. Teile
mit Drucktastenautomatik
Kraftverstärker
15 Watt · 25 Watt · 50 Watt
Allzweckverstärker
HIFI · 20 Watt

Besuchen Sie uns auf der Funkausstellung in Halle VII, Stand 713

NORDFUNK Frankfurt/Main, Karlstraße 17 · Tel. 32219



MENTOR

Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

- Durch Nagelschrägstellung keine Behinderung beim Verlegen in Ecken.
- Keine Durchnagelung des Bandkabels.
- Dämpfungsminderung durch wechselseitiges Nageln längs des Bandkabels.

JOHS. FÖRDERER SÖHNE G.M.B.H. NIEDERESCHACH/VILLINGEN/SCHW.

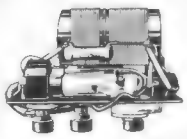
Signalverfolger DM 237.-; Universalröhrenvoltmeter (∼=Ω) DM 325.-; RC-Generator 20 Hz ... 100 kHz DM 320.-; Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter DM 252.-; Direktzeigende Frequenzmesser (30 Hz ... 500 kHz) DM 235.-; RC-Meßbrücken DM 145.-; L-Meßgerät DM 325.-.

BELLOPHON-MESSTECHNIK
Berlin-Friedenau

NACHRICHTENGERÄTE
AUS ARMEE-SURPLUS-BESTÄNDEN

FEMEG AUGUSTENSTR. 14 TELEFON 59 35 35 MÜNCHEN 2

FUNK-
FERNSPRECH-
FERNSCHREIB-
FLUGZEUG-BORDGERÄTE



Sender aus ehemaligen Wehrmachtsbeständen als
FERN-STEUERSENDER für 27,12 MHz
leicht umzubauen. Besteh. aus: 1 Röhre MC1, Spule (80m), Trimmer, keram. Kondens., Widerst. Buchsen u. Anschlußdr. mont. auf Pertinaxpl., feuchtigkeitsgesch. (a. 2 Send. auch Gegentakts. zu bauen.) Geräte ungebr. Gew. 60g, Gr. 72x55mm DM 3.90, Senderschaltb. DM 0.60, Umbauanltg. DM 0.80

KRUGER, München, Erzgießereistraße 29

Höherer Umsatz – Sicherer Geldeingang
durch unseren Münzautomaten

Kein **Risiko** ist der Verkauf ohne **Anzahlung**, z. B. eines Fernsehgerätes, wenn es mit unserem Münzautomaten ausgerüstet ist. Hier einige Beispiele aus der Praxis bedeut. Firmen aus dem In- und Ausland.

1. Weil das Gerät nur benutzt werden kann, wenn der Käufer Vorauszahlung leistet.
2. Weil auf die Art und Weise zunächst die erforderliche Anzahlung, auf die der Händler angewiesen ist, sicher in seine Kasse gelangt.

3. Weil die folgenden Ratenzahlungen per Ultimo fast immer in voll. Höhe angesammelt sind, größtenteils beträchtlich überbezahlt werden.
4. Weil die sogenannten faulen Zahler oder Teilzahlungsbetrüger von vornhereinfern bleiben und somit das größte Risiko für den Händler ausgeschaltet wird.

Die wichtigsten Merkmale unserer Type W 5
(Selbstkassierer)

a) Kompl. Montage an ein FS-Gerät höchst. 5 Min.
b) Äußerste Betriebssicherheit bei geräuschlosem Lauf des Werkes.
c) Speicherzählwerk (Vorauszahlungseinrichtung) mit ablesbarer Rücklauf-Skala, nimmt bis 28 Münzen auf.
d) Absolut schaltfreier Übergang von einer Betriebszeit zur anderen.
e) Einstellbar auf 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten.
f) Standardausführung 1.-DM-Münze. Auf Wunsch ist Einstellung auf andere Münzen möglich.
g) Volle Werksgarantie auf die Dauer eines Jahres.

Unsere Type W 6 ist zusätzlich mit einer abnehmbaren, verschließbaren, einbruchsicheren Eisen-Geldkassette ausgerüstet.
Ausführlichen Prospekt und Muster erhalten Sie über Ihren Großhändler oder direkt von

WYGE-AUTOMAT-OHG.
Münzautomatenfabrikation
Frankfurt/M-Fechenheim, Starkenburgerstraße 49
Telefon 84469

Loewe Optalux-Fernseh-Chassis
kpl., anschlußfertig, mit Valvo-Rö., inkl. 43 cm Bild-Rö. u. Lautspr., 6 Mte. Rö.-Gar., 12 Kan., 26 Rö.-Funkt., fabrikneu . . . . . **DM 448.**
Passendes Edelholz-Gehäuse mit Schutzscheibe und Maske . . . . . **DM 59.50**

Olympia-Fernseh-Chassis
12 Kan. mit Drucktastensuper, UKW-MW, Lautspr. und 18 Valvo-Rö., 6 Mte. Rö.-Gar., 35 Rö.-Funkt. ohne Bild-Rö., anschlußfertig für 36 oder 43 cm Bild-Rö., zu verk. . . . **DM 365.–**

Angebote unter Nr. 6732 L an den Verlag erbeten.

Haustelefonanlagen
kompl. mit Stromversorgung für 2, 3 und 4 Stationen zu DM 69.50, 97.30 und 120.10, ferner **Telefonapparate W 28** Postnorm, kompl., gebraucht à DM 9.80, überholt und gespritzt à DM 17.80;
Mengenrabatte!

PRÜFHOF · (13b) Unterneukirchen / Oberbayern

RADIO- Röhren Teile Geräte **preisgünstig**

Sowie alle Elektro-Geräte

Bitte meine neue umfangreiche Liste anfordern!
(Nur für Wiederverkäufer)

W. Witt Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung Nürnberg, Aufseßplatz 4, Tel. 45907 3 Minuten vom Bahnhof

---

Wir haben die Fabrikation von Münzzeit-Automaten für Fernsehgeräte eingestellt.

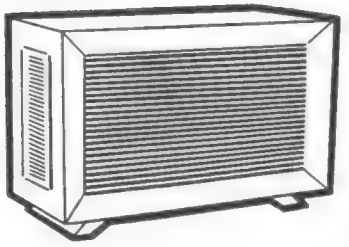
SCHMITZ & GERDES
Billard- und Spielautomatenfabrik
KÖLN, An der Bottmühle 5

Geniale Neuheit der Saison!

Raumsparend · schonend · billig

ist die Aufbewahrung Ihrer Schallplatten mit dem neuen Kunststoffaufhänger. (G)
An jede Plattenhülle leicht anzubringen. (Preis Dpf. 5)
Groß- u. Einzelh. entspr. Rabatt.

Radio Ramser, Nürnberg, Marthastraße 28



LAUTSPRECHER
für alle
Verwendungszwecke

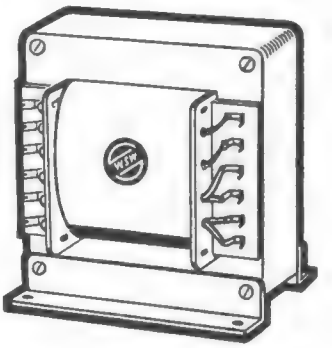
LAUTSPRECHER

EDELTON

WSW

TRANSFORMATOREN
für Rundfunk u. Fernsehen
Verstärker
Hi-Fi-Verstärker
Transistoren

TRANSFORMATOREN



WERNER SCHAFFER ELEKTRO-AKUSTIK · WEINGARTEN (BADEN)
LAUTSPRECHER- UND TRANSFORMATORENFABRIK

LORENZ

PPP 20, Funkschau 57 Nr. 2, RPB Nr. 85
Übertrager M 85 symmetr. 2 x EL 34 DM 16.-
Netztrafo dopp. Anode u. 6,3 V-5 A DM 19.80
auch für 2 x EL 84
Bei größerer Abnahme Spezialpreis

G. u. R. Lorenz · Roth b. Nürnberg
Trafobau

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

Röhren-Teile
Elektro-, Rundf.-Geräte
PCL 81 3.95 · PL 81 4.30
EH 900 5.90 · PCC 88 6.50
Gleichrichter
B 250 C 125 4.90
B 250 C 75 3.90
E 220 C 350 8.50
20 seitiger Katalog kostenlos
HEINZE, Coburg
Fach 507

VOLLMER
MAGNETTONGERÄTE
für berufliche Zwecke und gehobenen Amateurbedarf!

VOLLMER - Magnettonlaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.
MTG 9 - 54 wie bisher, mechanische Kupplung und Bremsen
neu: MTG 9 - 57 3motorig mit elektr. Bremsen!

EBERHARD VOLLMER · PLOCHINGEN AM NECKAR

Einen Mende-
Oszillograph UO 960
neu, nur ein Vierteljahr gebraucht, besonderer Umstände halber zu verkaufen. DM 800.— bei Barzahlung.
Elektro-Schröder
Laasphe / Lahn
Königstr. 11/13, Tel. 116

Röhren
Einzelteile-Geräte
sehr preisgünstig von:
J. Blasi jr.
Landshut/Bay.
Schließfach 114
Aus meinem Sonderangebot B/57, 2C22, 3D6, 3B7 je **0.90 DM**, 1A3, 1U4, 7F7, 7W7 je **1.50 DM.**
bitte Liste A/56-57 fordern!

Preisgünstige Import-Meßgeräte aus dem Walter-Arlt-Bauteile-Katalog 1957

2. AUFLAGE

Universal-Meßinstrument TS 55 A für Gleich- und Wechselstrom

Ein handliches Universal-Instrument mit 2 Prüfschnüren. Die hohe Empfindlichkeit macht es zu einem ausgesprochenen Service-Gerät **Eigen-Verbrauch** bei = und ~ 1000 Ohm/Volt Meßgenauigkeit b. Gleichstrom ± 3%, bei Wechselstrom ± 4%. Null-Korrektur.

Meßbereiche: Gleichstrom 10/50/250/500/1000 Volt. Wechselstrom 10/50/250/500/1000 Volt. Gleichstrom 1 mA/250 mA.

Widerstandsmessungen bis 100 kOhm. Dezibelmessungen: −20 bis +22 db und +20 bis +36 db. Maße: 80×125×38 mm. Gewicht mit Batterie und Schnüre 345 g.

TS 55 A kompl. m. Batterie u. Prüfschnüre DM 39.75

Universal-Meßinstrument TS 56 für Gleich- und Wechselstrom

Ein Instrument für Werkstatt und Labor. Ein Spezialmeßgerät mit Umschalter und einer Empfindlichkeit von 1000 Ohm per Volt für = und ~ Null-Korrektur. Als Widerstandsmesser mit 2 eingebauten Batterien bis 1 MΩ zu verwenden.

Meßbereiche: Gleichstrom 10/50/250/500/1000 Volt. Wechselstrom 10/50/250/500/1000 Volt. Gleichstrom 0 bis 0,5 mA/25 mA/500mA. Für Dezibelmessungen: −20 db bis +22 db und +20 db bis +36 db.

Meßgenauigkeit: bei = ± 3%; bei ~ ± 4%. Gewicht mit Batterien und Schnüre 395 g. Maße 92×132×42 mm.

TS 56 kompl. m. 2 Batterien u. Prüfschnüre DM 49.75

Bausatz Ohmmeter (Leistungsprüfer)

Das meistbenutzte Instrument für jede Werkstatt, für jeden Amateur und Bastler bestehend aus:
1 Ohmmeter bis 10000 Ohm, 1 Nullpunktregler 100 Ohm
1 Vorwiderstand ca. 450 Ohm, 1 Batterie 4,5 Volt
2 Anschlußbuchsen und Schaltschema
(nur so lange der Vorrat reicht) *DM 10.50*

Meßinstrument 400 Mikroampere

Drehspul mit Korrektur.
Kl. 1,5 Messerzeiger. Flansch-Durchm. 100 mm, Gehäuse-Durchm. 80 mm und 40 mm tief.
Restpostenpreis *DM 12.50*

Kostenlos erhält jeder Interessent **unsere 8seitige Liste über Transistoren mit Schaltungen** und interessanten Anwendungsbeispielen für dieses hochaktuelle Gebiet, **sowie die 16seitige Meßgeräte-Sonderliste** mit preiswerten Angeboten in Meßinstrumenten und Prüfeinrichtungen für Laboratorien, Prüffelder und Amateure.

Arlt-Bauteile-Katalog 1957

2. erweiterte Auflage des größten Bauteile-Kataloges Europas.
(464 Seiten)
DM 2.- einschl. Gutschein üb. DM 1.-
Bei Voreinsdg. DM 2.50 m. Vers.-Sp.
Bei Nachnahm. DM 3.- m. Vers.-Sp.

ARLT-RADIO ELEKTRONIK · Walter Arlt
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Straße 27
Telefon 60 11 04. Postscheck Berlin-West 197 37
Berlin-Charlottenburg (West) Kaiser-Friedrichstr. 18
nur Stadtverkauf, Telefon 346605

ARLT-RADIO ELEKTRONIK · G. m. b. H.
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a, Telefon 80001
Postscheck Essen 37336

Wir sind eine bekannte Spezialfabrik (Mittelbetrieb) für die Erzeugung von Rundfunkbauteilen, Antennen aller Art, HF-Verstärkern und kommerziellen HF-Anlagen in Norddeutschland und suchen einen

technischen Betriebsleiter

mittl. Alters mit ingenieurmäßiger Ausbildung, unternehm. Persönlichkeit.

Verlangt werden langjährige, vielseitige Erfahrungen in der Elektro-, Rundfunk- oder Antennenindustrie, gründliche praktische Kenntnisse in Konstruktion, Maschinenkunde, Planung, Organisation und Leitung einer rationellen Fertigung, Initiative und Durchsetzungsvermögen. Spez. Branchenkenntnisse (Hochfrequenz) sind nicht unbedingt erforderlich, würden aber die vielseitige Aufgabenstellung eines technischen Leiters unserer Firma wesentlich erleichtern.

Das Einkommen entspricht den hohen fachlichen und menschlichen Anforderungen. Bei der Wohnungsbeschaffung wird Hilfe gewährt. Altersversorgung ist im Unternehmen eingeführt. Bei Bewährung ist die Position völlig selbständig, sehr entwicklungsfähig und zugleich eine Lebensstellung.

Persönlichkeiten mit nachweisbaren Leistungen und Erfolgen werden gebeten, ihre Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, einem übersichtlich maschinengeschriebenen Lebenslauf, einem neueren Lichtbild, sowie einem kurzen Handschreiben mit Einkommenswünschen und dem möglichen Antrittsdatum zu richten unter Nr. 6720 S an den Franzis-Verlag, München 2, Karlstraße 35. Allgemein gehaltene Anfragen werden nicht beantwortet.

Blaupunkt

Wir suchen einige strebsame und befähigte

Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Mechaniker

die nach gründlicher Einarbeitung in unseren Prüffeldern eine Gruppe von Prüfern und nach Bewährung eine Meßgruppe übernehmen können.

Entsprechende praktische Erfahrung und gute theoretische Kenntnisse sind Voraussetzung.

Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unser Angestelltenbüro.

BLAUPUNKT-WERKE G. M. B. H., HILDESHEIM

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Dipl.-Volkswirt (25 J.), m. guten rundfunk- u. fernsehtechn. Kenntn. sucht Stelle in Industrie oder Handel. Angeb. unt. Nr. 6723 W.

Rundfkmech. u. Elektroinstallateur, 26 J., 3 Jahre in der Rundf.- u. Fernsehindustrie in ungek. Stellung tätig. Perf. in allen vork. Arb. Firma die Wohnraum beschafft, wird bevorz. Ang. mit Gehalt unt. Nr. 6729 B

VERKAUFE

Abzugeben aus Laborbeständen: Magnet. Tonabn. Telefunken TO 1001 (10.-), Kristall TO X (5.-), Studiotonabn. Neumann R 5 dynamisch (20.-), Spezialentzerrer dazu (5.-), Spezial-Tiefton-Lautsprecher 25 cm ⌀ (20.-), 2stufiger Studiovorverst. für dyn. Mikrofone f. Netzanschl. 200 auf 200 Ω (45.-). Fritz Kühne, Garmisch, Münchener Straße 4.

1 Neumann-Folienschneidgerät 78 U/min, 1 AEG-Magnetophon AW 2 19/38 U/min, beides fast neuwertig, 1 AEG-Magnetophon AW 2 ohne Motor geg. Höchstgebot zu verk. **Radio-Rupp, Idar-Oberstein 1.**

Gebe ab gegen Gebot: 4 X 150 A, 4-65 A, 2 C 39 A, 2 C 43, 832 A, 6 J 4. Zuschrift. unt. Nr. 6730 S

Besteingef. Radio - Fernseh - Rep. - Werkstatt mit Laden in 250 000 - Einw.-Stadt, vorerst als Teilhaber, spät. Übernahme abzug. Ang. unt. 6728 K

Röhrenprüfgerät m. Lochkarten sehr preiswert abzugeben. **Radio van Oepen, Bocholt**

TRANSISTOREN - LISTE TG 1 m. Schaltungen versendet kostenlos **ARLT-RADIO ELEKTRONIK – Walter Arlt, Berlin-Neukölln 1,** Karl-Marx-Str. 27 **Berlin-Charlottenburg 1,** Kaiser-Friedrich-Str. 18 **ARLT-RADIO ELEKTRONIk – GmbH. Düsseldorf,** Friedrichstraße 61 a

Meßgeräte- und -Instrumente-Sonderliste 16 Seiten mit vielen günstigen Angeboten versendet kostenlos **ARLT – RADIO ELEKTRONIK – GmbH. Düsseldorf Friedrichstr. 61 a**

FELDFERNSPRECHER FF 33, Nachrichtengeräte, Amateurmater. Verl. Sie Lagerlisten! **Funk-Labor, Hamburg 1,** Postfach 6009

Einige Sätze **AEG K 4** Wickelmot., neu, preisg. abzugeb. Ang. u. 6693 B

Hi-Fi-Tonbänder, fabrikneu f. Geschwindigk. bis 4,75 cm/s. **Standardband:** 350 m 18.–, 260 m 15.–, 180 m 10.–, 120 m 7.–. **Langspielbd.:** 520 m 25.-, 350 m 18.–, 260 m 14.–, 180 m 9.50, 65 m 4.–. Preise einschl. Spule u. Kart. **Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach,** Schinnrainstraße 16

SUCHE

Beschreibg., Bedienungsanweisung u. Unterlagen f. d. LW-Empfänger EZ 6 gesucht. Angeb. unt. Nr. 6722 N.

Wechselsprechanlage mit 1 Hauptstelle, 4-6 Nebenstellen, in betriebsfähig. Zustand zu kaufen ges. **Metallwarenfabrik, W. H. Becker, Triftern/Ndb.**

Röhren aller Art u. Flachdrehkos, kleine Ausführung, kauft: **TEKA, Weiden/Opf., 11.**

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **NEUMÜLLER,** München 2, Lenbachplatz 9

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Kaufe Röhren-Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15,** Schillerstr. 18, Telefon 5 03 40

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Frequenzmeßsender Signalverfolger zu kaufen gesucht. Angeb. erb. an **A. Weixler, Petersthal Allg., Krs. Kempten**

Führendes Radio-Fachgeschäft in südd. Kreisstadt (Nähe Bodensee) sucht zum baldigen Eintritt einen

Radio- und Fernsehtechniker

zuverlässig und erfahren im Werkstattbetrieb eines Einzelhandelsgeschäftes und in der Ausführung aller anfallenden Reparaturarbeiten. Geboten wird gute Dauerstellung, bei Eignung Übernahme in das Angestelltenverhältnis.

Zuschriften erbeten unter Nr. 6727 A

RADIOGERÄTE

Vertretung in **Ecuador** sucht Verbindung zu deutschem Werk, welches hier noch nicht vertreten, zwecks Lieferung von Klein-Radiogeräten, Mittelwelle, 3 – 5 Röhren, 110 Volt. Zuschriften unter Nr. 6719 A

Erfahrener Radio- u. Fernsehtechniker

zum sofortigen oder späteren Eintritt gesucht. Führerschein erwünscht, nicht Bedingung. Bewerbungen mit üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen unter Nr. 6731 E erbeten.

Perfekter Fernseh- und Rundfunktechniker

als Werkstattleiter in Dauerstellung für meine Filiale Ingolstadt/Donau gesucht. Angebot mit Bewerbungsunterlagen und Angabe des frühesten Einstellungstermines an **Firma Hans Dolpp, Fernseh- und Radiogroßhandlung,** Sitz Augsburg, **Niederlassung Ingolstadt, Münchener Straße 20 1/3.**

Elektro-Installateur-Meister

27 Jahre mit allen einschlägigen Arbeiten vertraut, mit guten Kenntnissen in Radio und Elotechnik; Führerschein Klasse III sucht Stellung in Industrie oder Handel. Zuschrift. unt. Nr. 6725 G

Wir suchen zum sofortigen Eintritt

Verkäufer

und ***Korrespondenten***

mit guten techn. Kenntnissen im Rundfunk-Einzelteilewesen in Dauerstellung.

MÜNCHEN 15
Bayerstraße 25

RADIO-RIM

Ing.-Kaufmann

Ca. 25 Jahre Rundfunkpraxis, 20jährige Industrieerfahrung, versiert in Fertigung, Planung, Kostenrechnung, Administration; allround-man, Refa-Fachmann, anpassungsfähige vitale Führerkraft

sucht neuen Wirkungskreis

Angebote unter Nr. 6724 E erbeten an den Verlag

Bedeutendes Rundfunk-Fernseh-Phono-Geschäft, westl. Münsterland, sucht per sofort ledigen

Rundfunkmechaniker-Gesellen

der firm in FS- und Radioreparaturen ist.

Schriftliche Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen unter Nr. 6726 B an den Franzis-Verlag

Wir suchen,

bedingt durch das stetige Anwachsen unseres Betriebes, zum baldigen Antritt eine Anzahl

LABOR-INGENIEURE (TH, HTL)
LABOR-TECHNIKER
KONSTRUKTEURE
MECHANIKER
WERKZEUGMACHER

Wir wünschen

Mitarbeiter mit guten fachlichen Kenntnissen und Verantwortungsbewußtsein, die bereit sind, sich unserer Betriebsfamilie harmonisch einzuordnen.

Wir bieten

in unserem vorbildlich eingerichteten Werk, das vollkommen im Grünen liegt, angenehme Arbeitsbedingungen in gesundem Betriebsklima bei angemessener Bezahlung. Soweit Wohnungen nicht durch uns zur Verfügung gestellt werden, sind wir bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Wollen Sie zu uns,

dann reichen Sie bitte die üblichen Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf ein bei

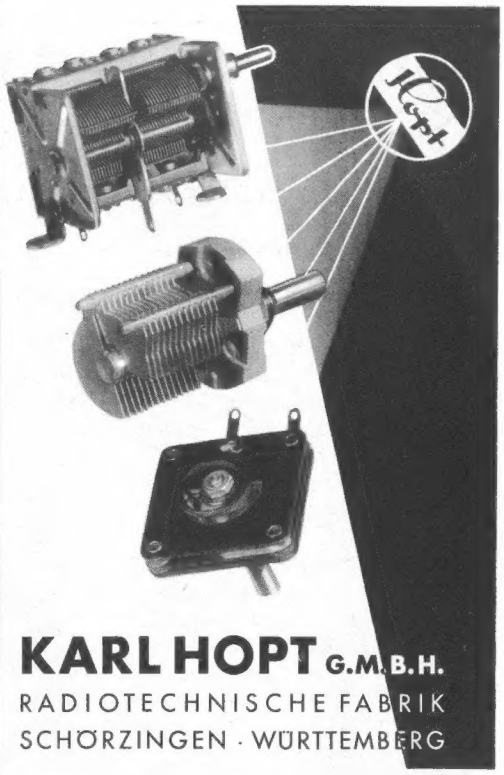
LABORATORIUM WENNEBOSTEL
Dr.-Ing. Sennheiser, Post Bissendorf / Hannover

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

UKW-Einbausuper W 5100
wieder lieferbar, 5 Röhren, 10 Kreise, EC 92, ECC 85, EF 89, EF 89, EB 91; **DM 99.40**
Ing.-Büro Valett
Hamburg-Flottbek
Baron-Voght-Straße 2

D1F, D11F, DN7-2, DN9-3, DN9-5, RS 337, P 700, P 800, P 4000. 4 x 150 A, 6 J 4, EC 80, EC 81, DAC 21 gesucht.

Angebote erbeten unter Nr. 6721 G an den Franzis-Verlag



KARL HOPT G.M.B.H.
RADIOTECHNISCHE FABRIK
SCHÖRZINGEN · WÜRTTEMBERG

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

Über 10.000 Radio- u. Fernsehhändler verwenden:

»RAVE«
- Geschäftsbücher
- Karteien
- Vordrucke

In Sonderausführung für den Radio-, Fernseh- und Phonohandel. Preisliste und Muster bitte kostenlos anfordern!

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL · (21a) GELSENKIRCHEN
Postfach 354

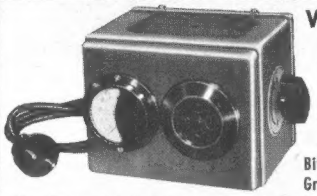
HTL-Ingenieure werden als Lehrkräfte für die

Ton- und Fernsehtechniker-Ausbildungsstätte

der **Rundfunkanstalten der Bundesrepublik** gesucht.

Bewerber der Fachrichtung Nachrichtentechnik, die nicht unbedingt Spezialkenntnisse in der Ton- und Fernsehrundfunktechnik haben müssen, aber Interesse für pädagogische Aufgaben mitbringen, werden gebeten, ihre Bewerbungen an

Rundfunk-Betriebstechnik G. m. b. H., Nürnberg
Tillystraße 42 zu richten



VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN
für Fernsehzwecke
Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Type RS 2 Regelbereich Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren **schalten** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

RL 12 P 35
DM 1.-
Fabrikat
TELEFUNKEN

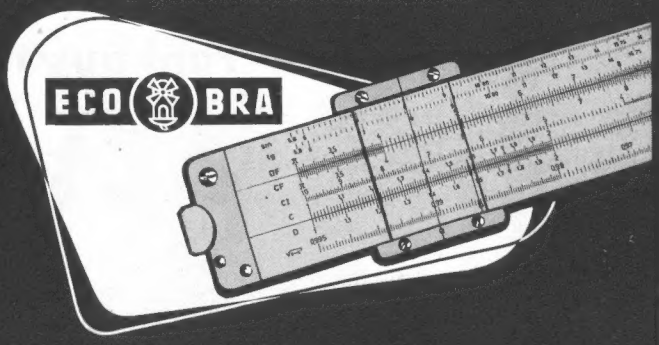
GROSSVERTRIEB
Radioröhren-Import-Export

Hamburg-Altona
Schlachterbuden 8

Bei Mengenabnahme Preisermäßigung

Mindestabgabe 10 Stück

... höchste Genauigkeit – unverwüstlich –



aus LEICHTMETALL

Verlangen Sie bei Ihrem Fachhändler das Qualitätsfabrikat ECOBRA

Werkstätten für Elektro-Akustik

Walter Behringer, Ing.

Stuttgart-Ost · Hackstraße 1 · Telefon 40826

Aus unserem Fertigungsprogramm:

Kristall-Elemente

jeder Art und Größe unbeschränkte Typenzahl durch Groß-Sägeverfahren in wasserdichten Kunststoff-Taschen

Mikrofonkapseln

KB 24/4 ohne Schirmgehäuse **DM 8.-**

KB 24/3 für Körperschall 1 mV/ub, 23 ⌀ **DM 7.-**

KB 22/4 mit Schirmgehäuse **DM 10.-**

KB 22/3 für Körperschall 2 mV/ub, 31/33 ⌀ **DM 8.-**

KB 21/4 mit Schirmgehäuse **DM 10.-**

KB 21/3 für Körperschall 3 mV/ub, 46/47 ⌀ **DM 8.-**

KB 25/4 mit Schirmgehäuse **DM 15.-**

KB 25/3 für Körperschall 5 mV/ub, 46/47 ⌀ **DM 12.50**

Kissensprecher ohne Regler

KL 53/4 mit Manschette **DM 22.-**
Pegel 15 V/10 kΩ

Kissensprecher mit Regler

KL 52/4 mit Manschette **DM 27.-**
Pegel 2-5 V/7 kΩ

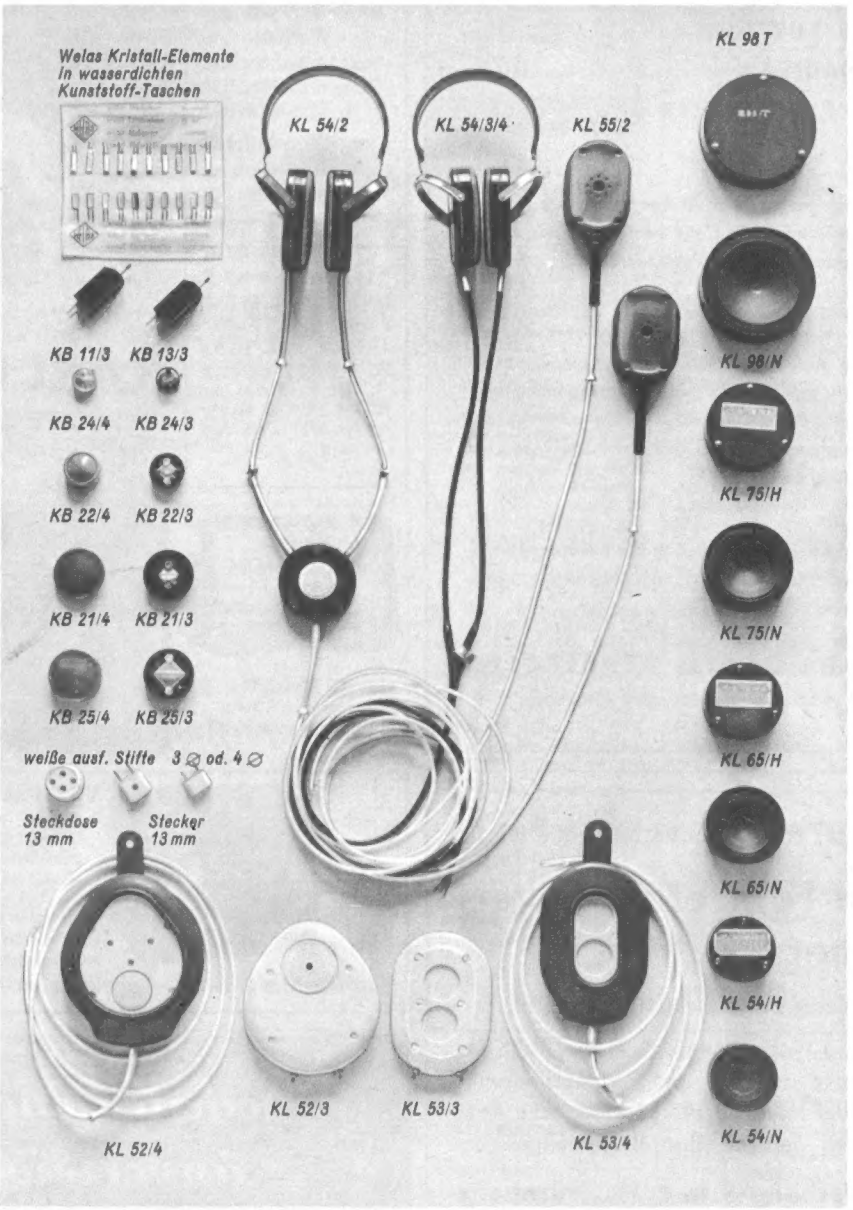
Kissensprecher mit Lautsprecher-Chassis KL 75/N/H

Pegel 10 V/10 kΩ, in Schaumgummi u. Kunststoffkissen m. Reißverschl.
KL 56/1 **DM 32.-**

Kristall-Kopfhörer

KL 54/2 Qualitätshörer mit Weichgummimuschel und Regler 10 kΩ Pegel 1-2 V gleichstromfrei **DM 29.50**

KL 54/3 Qualitätshörer mit Weichgummimuschel ohne Regler **mit vulk. Gabelkabel** sonst wie KL 54/2 **DM 29.50**



Zur Funkausstellung: 3 Neuheiten!

NEUHEIT:

Körperschallmikrofon KM 53/1.
Kleinst-Mikrofon KM 36/1.
Neuer Kissensprecher KL 56/1.

Aus unserem Fertigungsprogramm:

Kristall-Kopfhörer

KL 54/4 dto wie KL 54/3 jedoch 4 polig für **Stereophonie** **DM 30.50**

KL 55/2 Stielhörer für Phono-Bars, billig trotz hoher Qualität. Pegel 2-5 Volt, Stck.: **DM 19.50**

Kristall-Lautsprecher

Federgewichtserie: 30 - 100 g

KL 98/T Qualitätstype auch für Musik 0,1 - 9 kHz, 0,5 Watt **DM 12.50**

KL 98/N Sprechanlagentype 0,3 - 12 kHz, 1 Watt **DM 12.50**

KL 75/N Kleingerätetype 0,2 - 12 kHz, 0,3 Watt **DM 11.-**

KL 75/H Hochton-Großtype 0,5-15 kHz 2 Watt **DM 11.-**

KL 65/N Taschengerätetype 0,3 - 12 kHz 0,2 Watt **DM 10.-**

KL 65/H Hochton-Normaltype 0,8-15 kHz, 1 Watt **DM 10.-**

KL 54/N Kontrollgeräte- und Anzeige-Type 0,5 - 15 kHz 0,1 Watt **DM 9.50**

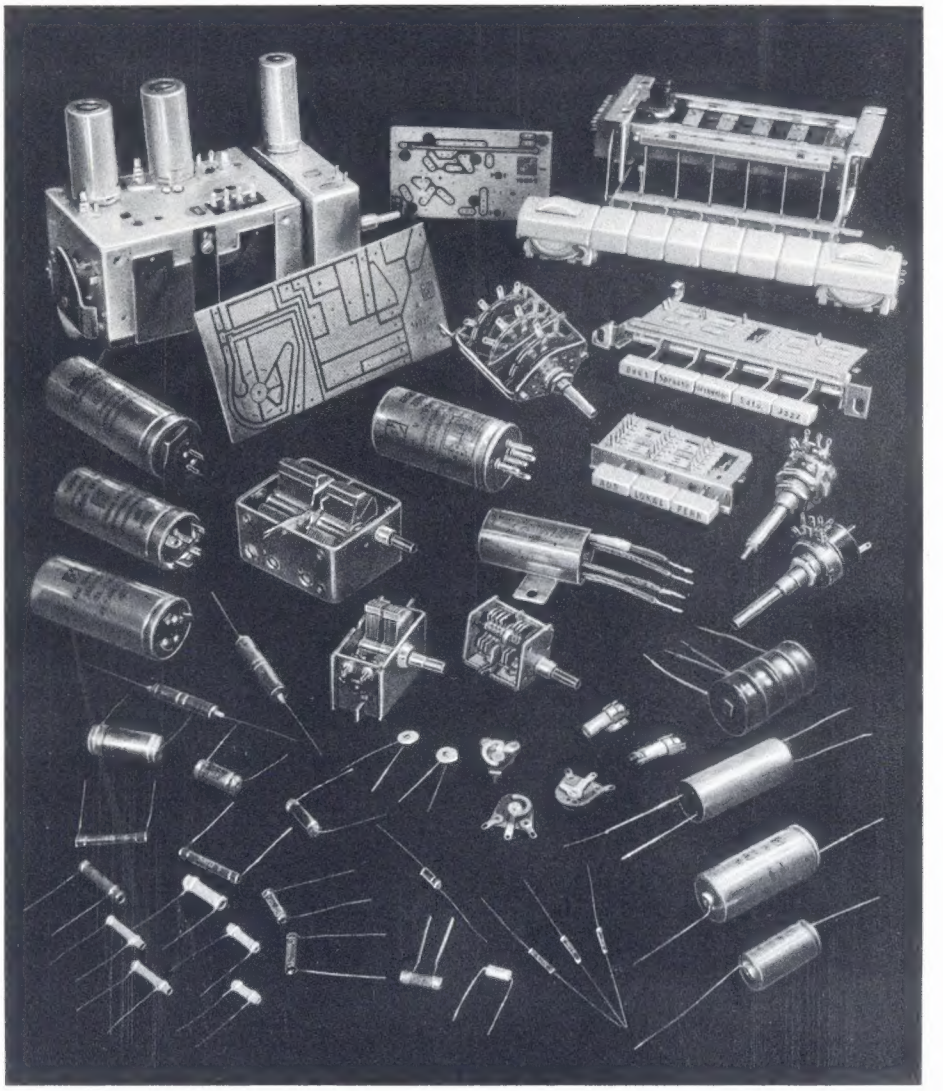
KL 54/H Hochton-Kleintype 1 - 20 kHz 0,5 Watt **DM 9.50**

Luftschall-Mikrofon

KM 36/1 Kleinstmikrofon, Qualitätstype: 20-20 kHz, ⌀ 30 mm, Länge 70/110 mm, Empfindlichkeit: 1 mV/ub **DM 39.50**

Körperschall-Mikrofon

KM 53/1 Stoß- und Verwindungssicher: 1-3 kHz ⌀ 54 mm, Länge 90/130 mm Tiefendämpfung d. Regler 100 kΩ/Lin. **DM 59.50**



N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG

UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM

- Drehkondensatoren
- Trimmerkondensatoren
- Elektrolytkondensatoren
- Papierkondensatoren
- Kunststoffolienkondensatoren
- Keramikkondensatoren
- Drehwiderstände (Potentiometer)
- Festwiderstände
- Halbleiterwiderstände „Newi"
- Niedervoltzerhacker
- Druck- und Schiebetasten
- Fernseh-Kanalschalter
- Störschutzmittel
- Gedruckte Schaltungen

RUNDFUNK-, FERNSEH- UND PHONO-AUSSTELLUNG FRANKFURT/M.: Halle 7, Stand 757

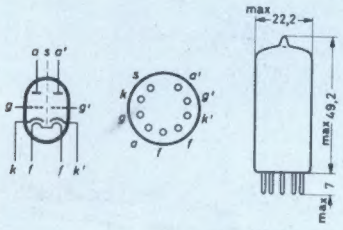
E 88 CC aus der Roten Reihe der VALVO Farbserie

Die neue Doppeltriode E 88 CC besitzt dank der Verwendung von Spanngittern einige außergewöhnliche Vorzüge. Spanngitter ermöglichen nämlich nicht nur eine ganz beträchtliche Erhöhung der Steilheit durch Verkleinerung des Abstandes zwischen Katode und Gitter, sondern erlauben darüber hinaus einen besonders erschütterungsfesten Aufbau der Röhre. Weiterhin wird dabei der äquivalente Rauschwiderstand so klein, daß sich mit der E 88 CC bei optimaler Rauschanpassung in einer Cascodeschaltung eine Rauschzahl bis herab zu 2,9 bei 200 MHz erreichen läßt.

Als Röhre der Roten Reihe zeichnet sich die E 88 CC durch Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer, Stoß- und Vibrationsfestigkeit und enge Toleranzen aus. Darüber hinaus besitzt sie zwischenschichtfreie Spezialkatoden und ist deshalb nicht nur für industrielle Zwecke, sondern besonders gut auch für die Verwendung in Rechenmaschinen geeignet.

Auf dem amerikanischen Kontinent wird die E 88 CC unter der RETMA-Nummer 6922 geführt.

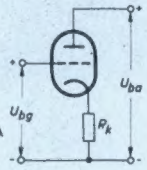
TECHNISCHE DATEN:



Heizung:
$U_f = 6{,}3$ V, $I_f = 300$ mA

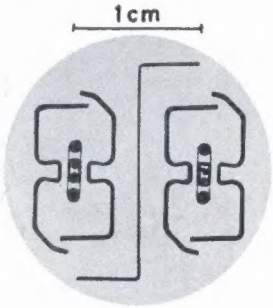
Kenndaten
(gemessen in nebenstehender Schaltung):

$U_{ba} = 100$ V
$U_{bg} = 9$ V
$R_k = 680\ \Omega$
$I_a = 15 \pm 0{,}8$ mA
$S = 12{,}5$ mA/V
$r_{aeq} = 300\ \Omega$ (bei 45 MHz)

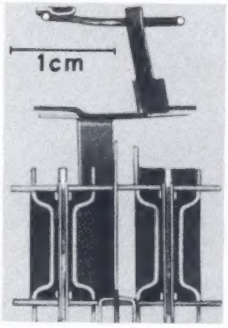


Grenzdaten:
$U_a = 220$ V
$N_a = 1{,}5$ W
$I_k = 20$ mA
$R_g = 1\ M\Omega$

Spanngitter



Schnitte durch die Röhre



KENNZEICHNENDE EIGENSCHAFTEN DER E 88 CC:

1. Zuverlässigkeit: Der im Mittel zu erwartende prozentuale Röhrenausfall beträgt etwa 0,15 % je 1000 Stunden während der garantierten Lebensdauer.

2. Lange Lebensdauer: Die garantierte Lebensdauer – gemittelt über 100 Röhren – beträgt 10 000 Stunden.

3. Stoß- und Vibrationsfestigkeit: Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

4. Enge Toleranzen: Für die Streuung wichtiger Röhrendaten in bestimmten Kennlinienpunkten werden genaue Grenzen angegeben.

5. Zwischenschichtfreie Spezialkatoden: Eine merkbare Zwischenschichtbildung tritt auch dann nicht auf, wenn lange Zeit hindurch kein Anodenstrom fließt.

VALVO
HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19

110 457/155

Schimmel Hans 7,
Tel 10/4 Tks.